

---

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Barandalla Hernando, Ignacio; Nunes, Joan. Desenvolupament i implementació d'una metodologia d'anàlisi per a l'avaluació ambiental i localització òptima de Parcs Eòlics. 2009.

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/50370>

under the terms of the  license

Contracte de col·laboració (Exp. 00831-2008) entre el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya i el Laboratori d'Informació Geogràfica i de Teledetecció (LIGIT) de la Universitat Autònoma de Barcelona per als treballs de desenvolupament d'eines i aplicacions de suport a la gestió i tractament de la informació espacial en el marc de l'avaluació ambiental.

# Bloc 1: desenvolupament i implementació d'una metodologia d'anàlisi per a l'avaluació ambiental i localització òptima de parcs eòlics

Memòria de treball



Generalitat de Catalunya  
**Departament de Medi Ambient  
i Habitatge**

Direcció General de Polítiques Ambientals  
i Sostenibilitat

---

**Realització:**

Ignacio Barandalla Hernando

**Direcció:**

Dr. Joan Nunes i Alonso



**Laboratori d'Informació Geogràfica  
i de Teledetecció (LIGIT)**  
Universitat Autònoma de Barcelona

**desembre 2008**

## **INDEX**

1.	RESUM.....	5
2.	INTRODUCCIÓ .....	6
2.1.	Objecte .....	6
2.2.	Antecedents.....	7
2.3.	Marc Normatiu.....	9
2.4.	Objectius .....	10
2.5.	Calendari de desenvolupament .....	12
3.	ANÀLISI PREVI DE LES DADES .....	14
3.1.	Fonts d'informació .....	14
3.2.	Formats de partida.....	15
3.3.	Capes d'informació .....	17
4.	METODOLOGIA: MODELITZACIÓ DE PROCESOS .....	27
4.1.	Principis bàsics.....	27
4.2.	Models desenvolupats .....	30
4.3.	Generació d'un script.....	45
5.	DISSENY FUNCIONAL.....	46
5.1.	Principis bàsics.....	46
5.2.	Funcionalitats .....	48
6.	DISSENY DE LA INTERFICIE .....	52
6.1.	Disseny.....	53
6.2.	Barra d'eines i utilitats .....	54
7.	RESULTATS .....	62
8.	SEGONA FASE.....	71
9.	PROGRAMARI.....	72
9.1.	Requeriments .....	72
9.2.	Instal·lació.....	73
9.3.	Actualitzacions.....	75
10.	CONCLUSIONS.....	76
11.	BIBLIOGRAFIA .....	77
	ANNEXOS .....	78

## INDEX DE FIGURES

Fig. 1 - Episodi de contaminació a la vall del Meusse, any 1930. Font <a href="http://www.rtlinfo.be">www.rtlinfo.be</a> ....	7
Fig. 2 - Calendari de desenvolupament. Elaboració pròpia. ....	13
Fig. 3 - Descompressió formats ".mmz". Font: Miramon6.2. ....	15
Fig. 4 - Exportació de fomats ".mmz". Font: Miramon6.2. ....	16
Fig. 5 - Conversió de formats DEM a Raster. Font: ArcToolbox ArcGis 9.2. ....	16
Fig. 6 - Llistat de capes inicials. Font: Elaboració pròpia ....	17
Fig. 7 - Llistat i característiques de les bases cartogràfiques utilitzades. * Les metadates són consultables a les webs corresponents. Elaboració pròpia. ....	26
Fig. 8 - Esquema operació "clip". Font: ArcGis 9.2. ....	28
Fig. 9 - Esquema operació "buffer". Font: ArcGis 9.2. ....	28
Fig. 10 - Esquema operació "erase". Font: ArcGis 9.2. ....	28
Fig. 11 - Esquema operació "union". Font: ArcGis 9.2. ....	29
Fig. 12 - Esquema operació "intersect". Font: ArcGis 9.2. ....	29
Fig. 13 - Esquema modelització Importació Accés. Elaboració pròpia. ....	30
Fig. 14 - Formulari d'entrada al model Importació Accés. Elaboració pròpia. ....	30
Fig. 15 - Especificacions model Importació Accés. Elaboració pròpia. ....	31
Fig. 16 - Esquema modelització Representació XY. Elaboració pròpia. ....	32
Fig. 17 - Addició de punts a les capes de treball actives resultat de l'aplicació del mode Representació XY. Elaboració pròpia. ....	33
Fig. 18 - Formulari d'entrada al model Representació XY. Elaboració pròpia. ....	33
Fig. 19 - Especificacions model Representació XY. Elaboració pròpia. ....	34
Fig. 20 - Taula de dades resultant de l'operació "spatial join". Elaboració pròpia. ....	35
Fig. 21 - Esquema parcial 1 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia. ....	36
Fig. 22 - Esquema parcial 2 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia. ....	36
Fig. 23 - Esquema parcial 3 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia. ....	37
Fig. 24 - Obtenció del polígon àrea d'influència. Elaboració pròpia. ....	38
Fig. 25 - Esquema parcial 4 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia. ....	38
Fig. 26 - Esquema parcial 5 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia. ....	39
Fig. 27 - Especificacions model Geoanàlisi Global. Elaboració pròpia. ....	40
Fig. 28 - Formulari d'entrada al model Geoanàlisi Global. Elaboració pròpia. ....	40
Fig. 29 - Taula resultat del model d'Impacte Visual. Elaboració pròpia. ....	41
Fig. 30 - Especificacions model Geoanàlisi Global. Elaboració pròpia. ....	42
Fig. 31 - Especificacions model Impacte Visual. Elaboració pròpia. ....	43
Fig. 32 - Formulari d'entrada al model Impacte Visual. Elaboració pròpia. ....	43
Fig. 33 - Exemple de raster obtingut com a resultat del model d'Impacte Visual. Elaboració pròpia. ....	44
Fig. 34 - Disseny funcional de l'aplicació. Elaboració pròpia. ....	47
Fig. 35 - Barra d'eines generada per a l'aplicació AVICEC. Elaboració pròpia. ....	53
Fig. 36 - Visualització de la barra d'eines de l'aplicació AVICEC. Elaboració pròpia. ..	53
Fig. 37 - Botó d'inici al model d' Importació. Elaboració pròpia. ....	54
Fig. 38 - Diagrama de procés del model d' Importació Accés. Elaboració pròpia. ....	55
Fig. 39 - Botó d'inici al model de Representació XY. Elaboració pròpia. ....	56
Fig. 40 - Formulari final del model de Representació XY. Elaboració pròpia. ....	56
Fig. 41 - Botó d'inici al model de Geoprocés Global. Elaboració pròpia. ....	57
Fig. 42 - Representació d'un "punt conflictiu". Elaboració pròpia. ....	57
Fig. 43 - Diagrama de procés del model de Geoanàlisi global. Elaboració pròpia. ....	58
Fig. 44 - Botó d'inici al model d' Impacte Visual. Elaboració pròpia. ....	59

Fig. 45 - Representació del resultat del model Impacte Visual. Elaboració pròpia.....	59
Fig. 46 - Taula de dades resultant del model Impacte Visual. Elaboració pròpia. ....	60
Fig. 47 - Esquema d'interrelació dels models generats. Elaboració pròpia. ....	62
Fig. 48 - Resultat model 2.....	63
Fig. 49 - Capes operables al display sortint del model 3. ....	64
Fig. 50 - Display sortint del model 3. ....	64
Fig. 51 - Display sortint del model 3. Visió general. ....	65
Fig. 52 - Display sortint del model 3. Detall.....	65
Fig. 53 - Mapa de Viabilitat Eòlica.....	67
Fig. 54 - Detall llegenda Mapa de Viabilitat Eòlica. ....	68
Fig. 55 - Detall llegenda Mapa d'Idoneïtat. ....	68
Fig. 56 - Detall llegenda Mapa d'Idoneïtat. Velocitat del vent a 80m (Km/h,m/s). ....	68
Fig. 57 - Mapa d'Idoneïtat Eòlica. ....	69
Fig. 58 - Formulari resultant Model 4.....	70

## 1. RESUM

**Keywords:** energia eòlica, pla sectorial d'implantació, anàlisi de viabilitat, modelització, sistema d'informació geogràfica, GIS.

A les darreres dècades a Catalunya s'ha anat intensificant la presència de diferents tipus d'instal·lacions energètiques basades en fonts renovables. En especial han proliferat els Camps Eòlics, emparats per la ferma aposta del govern català cap a aquest tipus de font energètica neta i sostenible.

El procés de legalització de les mencionades instal·lacions, dins el marc de la Llei 3/1998, d'Intervenció Integral de les Administracions Públiques (IIAA), passa per l'estudi de viabilitat del projecte portat a terme pels tècnics de la Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat del Departament de Mediambient i Habitatge. Aquest estudi de viabilitat es basa en el solapament de diverses capes d'informació cartogràfica per tal de determinar l'impacte del projecte al seu entorn.

Mitjançant l'aplicació AVICEC, generada al present projecte de recerca, es modelitza i automatitza tot el procés d'anàlisi de viabilitat incloent aspectes no considerats abans, com ara la quantificació de c visual, generant un informe tipus que faciliti la presa de decisions.

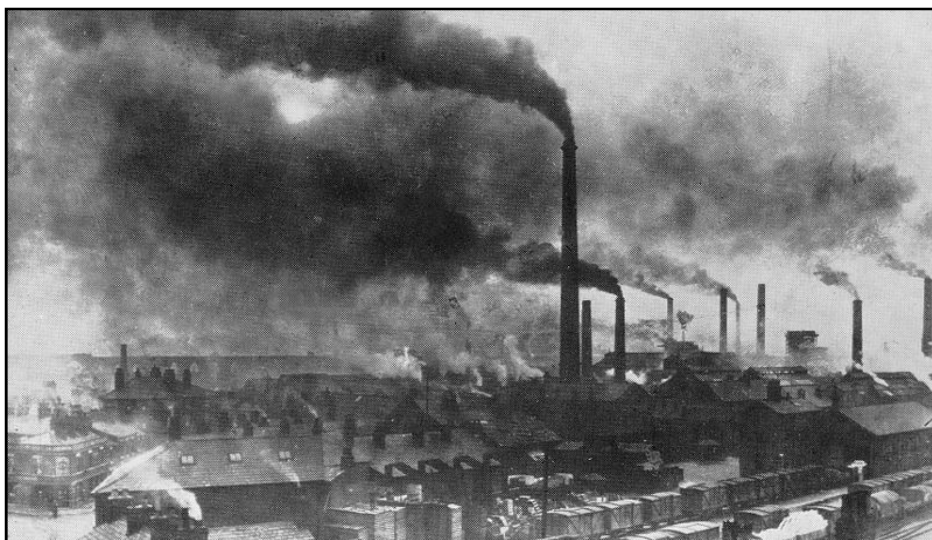
## 2. INTRODUCCIÓ

### 2.1. Objecte

El projecte neix fruit de l'encàrrec de serveis que realitza el DMAH, a través de la Direcció General de Polítiques Ambientals i Sostenibilitat del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya (DGPAS), per a la realització, per part del LIGIT, servei científicotècnic de la UAB, dels treballs d'assistència tècnica i assessorament en el desenvolupament d'aplicacions pel suport dels processos de decisió mitjançant els SIG.

## 2.2. Antecedents

Amb l'experiència adquirida al conscient col·lectiu a ran del desenvolupament industrial incontrolat que va originar grans episodis de contaminació a mitjans del segle XX, tristament coneguts com els de Londres o Bèlgica (vall del Meuse). Donada la creixent conscienciació social a nivell ambiental producte de qüestions no plantejades fins no massa temps, com són l'escalfament global de la Terra provocat per l'emissió de gasos d'efecte hivernacle, la disminució del gruix de la capa d'ozó, la desaparició de multitud d'espècies pels deforestament dels seus hàbitats, el desglaçament dels pols, etc. I tenint en compte les periòdiques crisis econòmiques generades per les constants variacions del preu del petroli que fan trontollar l'economia mundial i ens recorden la dependència absoluta de la nostra societat vers a aquesta font d'energia escassa i inesgotable. A les darreres dues dècades s'ha desenvolupat una preocupació i conscienciació ambiental a tots els nivells traduïda en accions socials, mesures administratives i polítiques ambientals encaminades a la utilització i optimització de les energies renovables per una millora ambiental i una reducció de la dependència energètica exterior.



**Un mystérieux « brouillard-tueur » sème la panique dans la vallée mosane : déjà soixante-cinq morts**

Fig. 1 - Episodi de contaminació a la vall del Meusse, any 1930. Font [www.rtlinfo.be](http://www.rtlinfo.be)



Amb aquest fi, la Unió Europea ha definit una política energètica ambiciosa i, no sempre compartida, basada en la reducció en l'ús de les fonts energètiques inesgotables i conseqüentment en la disminució de les emissions de gasos d'efecte hivernacle.

Aquesta política es reflecteix a Catalunya a través del "Pla Territorial Sectorial de l'Energia Eòlica a Catalunya" i del "Decret 174/2002 regulador de la implantació de l'energia eòlica a Catalunya", apuntant clarament cap a l'explotació de l'energia eòlica com a font d'energia elèctrica neta no productora de residus ni emissions de CO<sub>2</sub>.

Aquest tipus de font energètica porta implícites, no obstant, un seguit de consideracions importants que cal considerar a l'hora d'analitzar un projecte

d'instal·lació d'un camp eòlic, com ara el fort impacte paisatgístic que generen, l'afectació ambiental durant la seva construcció i funcionament o el desenvolupament econòmic del món rural, entre d'altres.

El procés actual d'anàlisi de viabilitat dels Parcs Eòlics, emmarcat a Catalunya dins la Llei 3/1998 d'Intervenció Integral de les Administracions Públiques, es centralitza als serveis tècnics de la DGPAS.

Fins el moment, part del treball diari dels tècnics de la DGPAS consistia en analitzar, de forma no automatitzada, els distints paràmetres definits que permeten establir la idoneïtat dels projectes presentats, com a fase prèvia de selecció del volum total de projectes, abans de continuar el seu procés cap a ponència ambiental a fi d'obtenir la llicència ambiental, com a activitat emmarcada dins l'annex del Decret 143/2003, de 10 de juny, II.1 apartat 1 subapartat 11. Parcs Eòlics.

El present projecte sorgeix amb la clara intenció de facilitar la feina dels tècnics i optimitzar el seu temps i esforç, dissenyant, generant i implementant una aplicació informàtica de fàcil ús, integrable al sistema de treball de la DGPAS, capaç de millorar i agilitzar el procés d'anàlisi de projectes per a la implantació de Parcs Eòlics.

### 2.3. Marc Normatiu

El marc normatiu que a Catalunya vertebrava la implantació de l'energia eòlica, és el següent:

- Decret 143/2003, de 10 de juny, de modificació del Decret 136/1999, de 18 de maig, de desplegament del reglament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de les administracions ambientals.
- Decret 174/2002, d' 11 de juny, regulador de la implantació de l'energia eòlica a Catalunya.
- Llei 6/2001, de 8 de maig, de modificació del Real Decret legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental.
- Decret 136/1999, de 18 de maig, de desplegament del reglament de la Llei 3/1998.
- Llei 3/98, de 27 de febrer, de la intervenció integral de les administracions ambientals.

Decret 114/1998, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental

## 2.4. Objectius

El present projecte persegueix 3 objectius clars:

- ➔ Desenvolupar una aplicació dins un marc de treball d'àmbit general, compatible i amb grans possibilitats de desenvolupament, com és en el nostre cas l'entorn d' ArcGis.
  - Es tracta de generar l'aplicació en un sistema compatible amb els equips (programari i hardware) de l'oficina de la DGPAS i en general obert a qualsevol usuari amb uns requeriments mínims molt assequibles.
  - Es persegueix una fàcil i ràpida instal·lació de l'aplicació donada la universalitat del sistema.
  - L'aplicació permetrà una senzilla actualització de la informació de treball, tot seguint un protocol establert, donada la lliure accessibilitat a la majoria de dades i el manteniment de l'estructura d'aquestes dins l'aplicació.
- ➔ Automatitzar els processos que comporta la presa de decisions a l'hora d'establir la idoneïtat dels projectes en una sola aplicació informàtica senzilla, intuïtiva i de fàcil ús.
  - Es permetrà l'entrada de dades en diferent formats.
  - Es generarà una barra d'eines senzilla i intuïtiva que permetrà a l'usuari escollir la opció desitjada per tal de arribar al resultat final
  - Es concatenaran tots els models d'anàlisi geogràfic dins un de sol, facilitant i agilitzant el procés.
  - Es visualitzarà la zona objecte d'estudi, tot incloent els aerogeneradors solapats amb el conjunt de capes d'informació com ara base cartogràfica, capes ambientals o culturals, etc.

- S'inclourà un model de quantificació de l'impacte visual del conjunt d'aerogeneradors.
  
- ➔ Obtenir un resultat final en forma de document on es pugui apreciar ràpida i clarament la viabilitat del projecte estudiat i els paràmetres que han intervingut en aquest dictamen.
  - Generació d'un informe en format universal ".doc".
  - Identificació dels aerogeneradors conflictius.
  - Identificació d'àrees afectades.

## 2.5. **Calendari de desenvolupament**

El desenvolupament del projecte, comporta 4 blocs principals que divideixen el calendari en 4 fases clarament separades:

- Fase 1: Tractament de dades.

Procés previ al desenvolupament pròpiament dit de l'aplicatiu. Es tracta d'obtenir, revisar, organitzar i estudiar les diverses capes i dades necessàries pel projecte, unificant els diferents formats en que es troba la informació, per finalment analitzar-la a fons, a fi i a efecte de poder dissenyar correctament els processos i l'aplicatiu.

- Fase 2: Automatització de processos.

Compren dues parts: inicialment es desenvolupa el disseny funcional per tal de definir les funcionalitats requerides per l'aplicatiu, prèvia consulta amb l'usuari final.

A continuació es procedeix al disseny i modelització del processo, definició de la jerarquia dels mateixos, informació d'entrada i sortida, etc,... per tal de poder complir amb les funcionalitats descrites amb anterioritat.

- Fase 3: Generació de l'aplicatiu .

Finalment es dona forma al projecte mitjançant l'aplicatiu final, eina de treball de l'usuari.

Es dissenya un esquema de funcionament que sigui lògic, complert per a les necessitats del client final i el màxim d'intuïtiu possible. Un cop dissenyat es desenvolupa a través del codi de programació i s'implementa amb les dades aportades en un inici.

Finalment es realitza una fase de proves per tal de verificar el correcte funcionalment de l'aplicació.

- Fase 4: Redacció de la memòria.

Cal redactar la memòria de treball per tal de presentar el projecte final amb suport gràfic i documental.

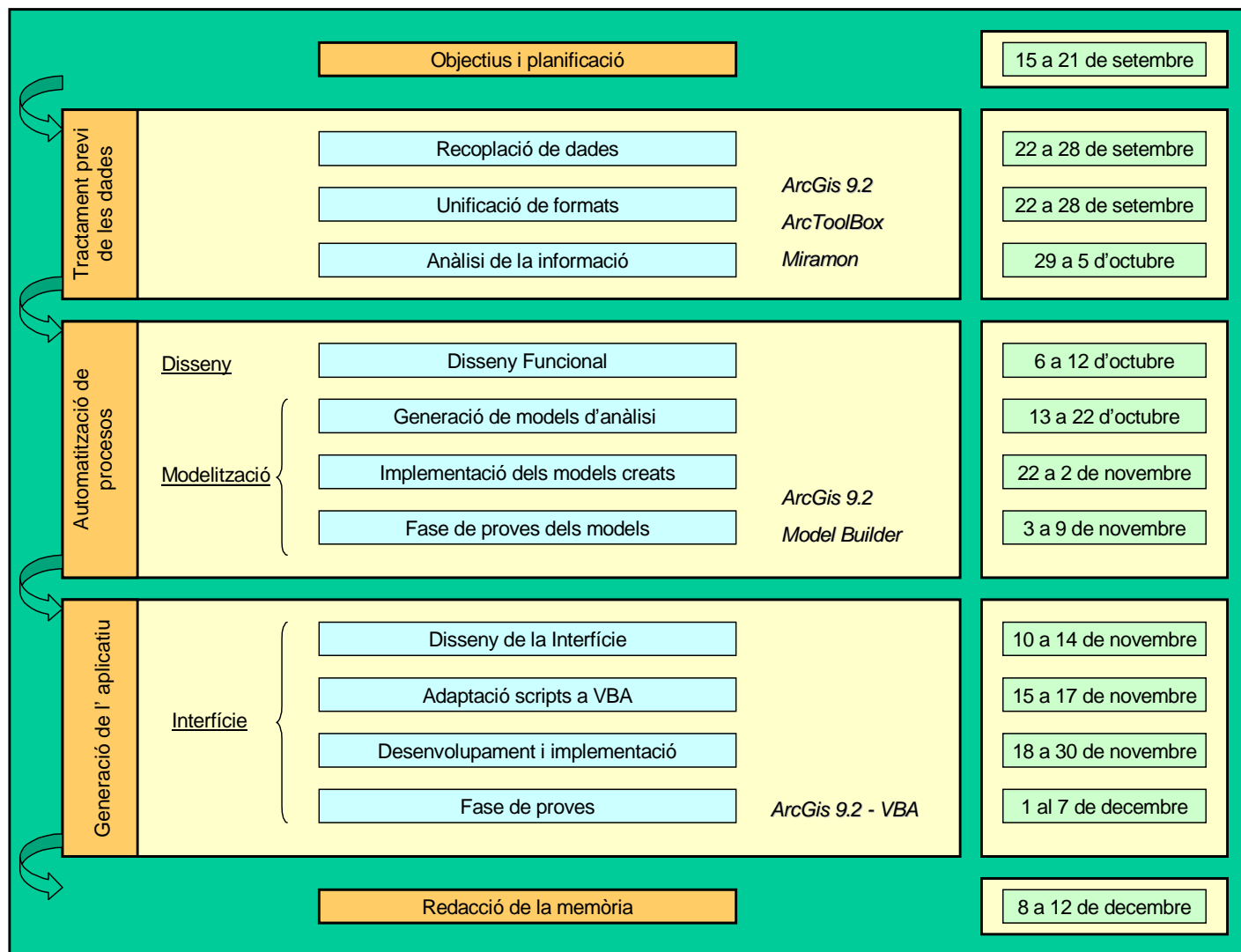


Fig. 2 - Calendari de desenvolupament. Elaboració pròpia.

## 3. ANÀLISI PREVI DE LES DADES

### 3.1. Fonts d'informació

Tota la informació digital amb la que es defineix el marc i punt de partida de l'anàlisi s'ha obtingut de diferents fonts. Aquestes són:

a) Geodata Sistemas SL:

[http://www.geodata.es/web/index.php/main\\_layers?set\\_locale=es](http://www.geodata.es/web/index.php/main_layers?set_locale=es)

b) Departament de Medi Ambient i Habitatge:

[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/cartografia/fitxes/](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cartografia/fitxes/)

c) Informació aportada en CD per la DGPAS del Departament de Medi Ambient i Habitatge.

d) Informació aportada en CD pel servei científicotècnic del LIGIT - UAB.

e) ICC: Institut Cartogràfic de Catalunya. <http://www.icc.es>

g) Institut Català d'Ornitologia:

<http://www.ornitologia.org/scoc/cartografia.php?sci=0&sp=HIEFAS&projid>

### 3.2. Formats de partida

Aquestes fonts proveïdores d'informació subministren les dades en diferents formats. Inicialment es treballa amb 3 diferents, els quals s'han transformat en un d'únic i interoperable: shapes operables en ArcGis:

- ".shp": format shape, inicialment comprimit amb programari WinZip, amb el qual treballarem directament sense cap transformació.
- ".mmz": format propi del programari MIRAMON. Per tal de convertir-lo en shape, cal seguir el següent procediment:
  - ✓ Obrir programari Miramon.
  - ✓ Descompressió de format a través del menú: eines/manteniment de fitxers/compressió i desc. fitxers MMZ.

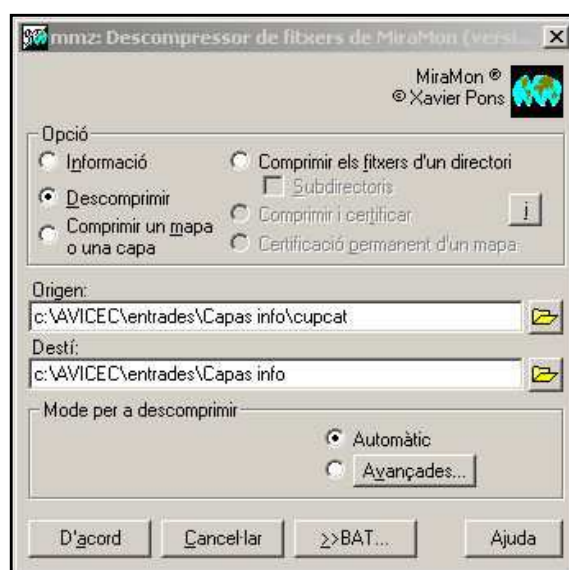


Fig. 3 - Descompressió formats ".mmz". Font: Miramon6.2.

- ✓ Exportació a shape mitjançant el menú: Fitxer / Exportació / Pnt, arc - nod, pol - SHP:



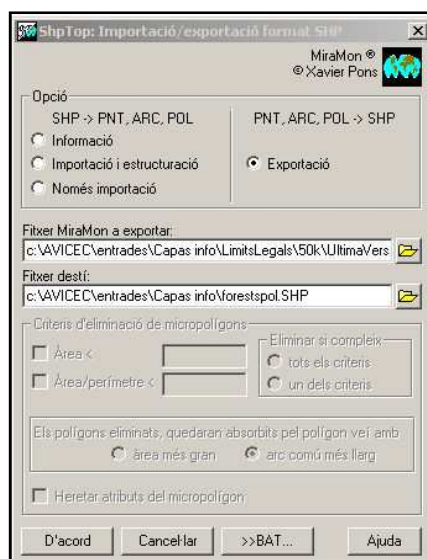


Fig. 4 - Exportació de formats ".mmz". Font: Miramon6.2.

- ".dem": fitxer tipus DEM, es el format propi que utilitza el USGS (United States Geological Survey) per dispensar Models Digitals d'Elevacions. Per tal de poder treballar amb ell, cal convertir el format grid d'ArcGis a través de l' ArcToolBox des de les aplicacions ArcCatalog o ArcMap seguint el menú: Conversion Tools - to Raster - DEM to Raster:

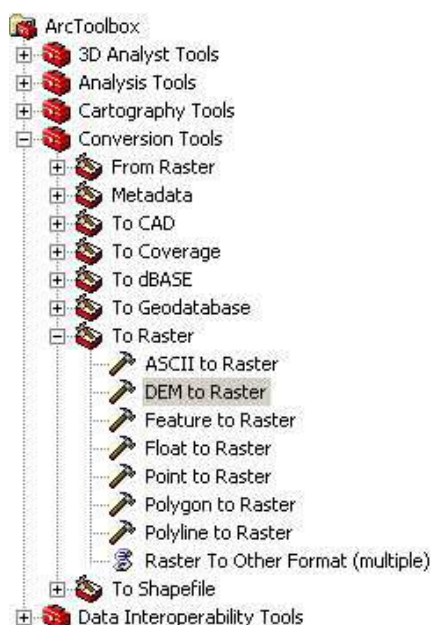


Fig. 5 - Conversió de formats DEM a Raster. Font: ArcToolbox ArcGis 9.2.

### 3.3. Capes d'informació

Un cop unificats els formats de treball, s'aconsegueixen un conjunt de capes que seran la base de l'anàlisi.

Els formats definitius, operables dins l'entorn ArcGis, són:


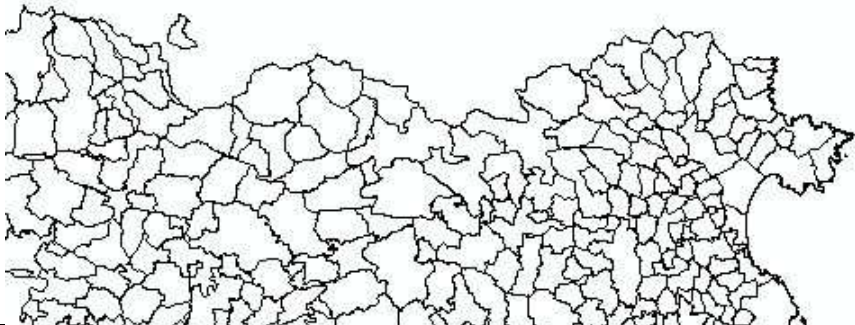

- shape ".shp".
- layers ".lyr".
- Raster dataset ".vat".
- Raster dataset ".tif".

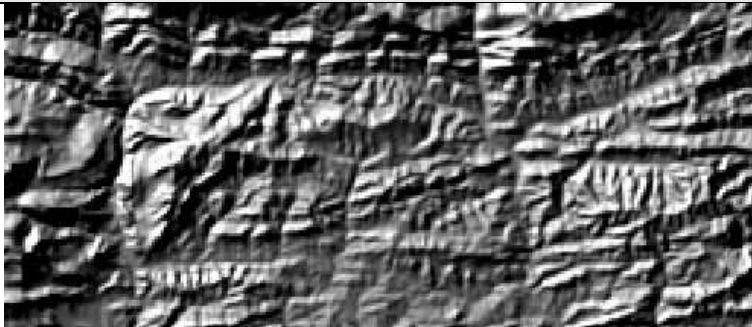
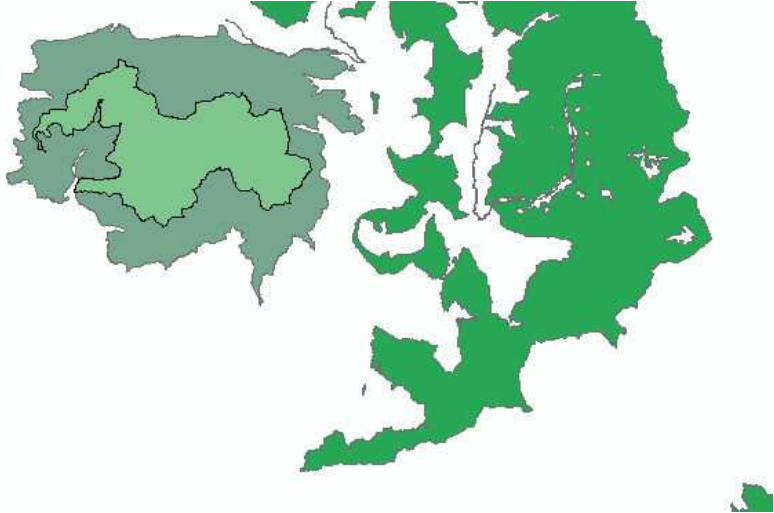
Obtenint-ne capes basades, segons es pot apreciar a continuació, en 2 tipus d'elements geogràfics: polígons, polilínees i punts.

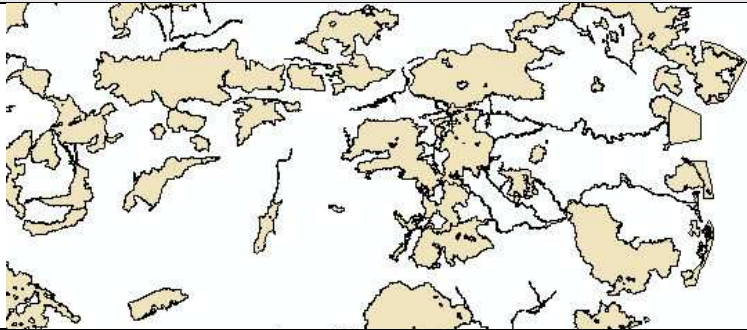
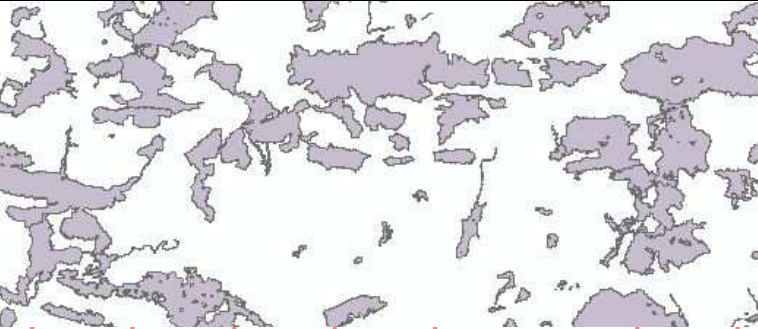
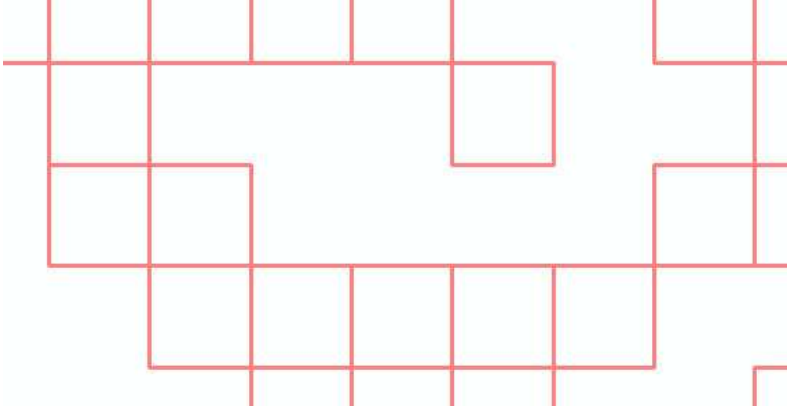


Fig. 6 - Llistat de capes inicials. Font: Elaboració pròpia

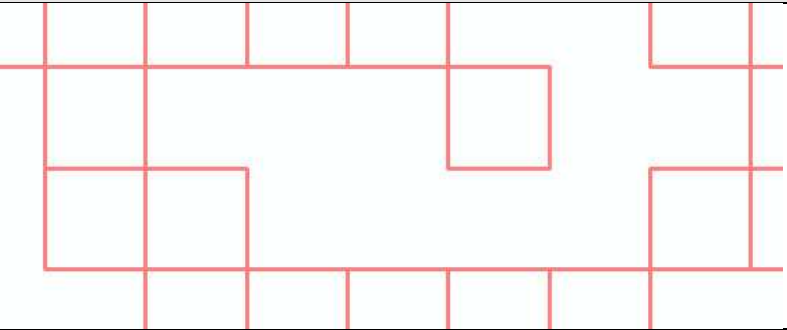
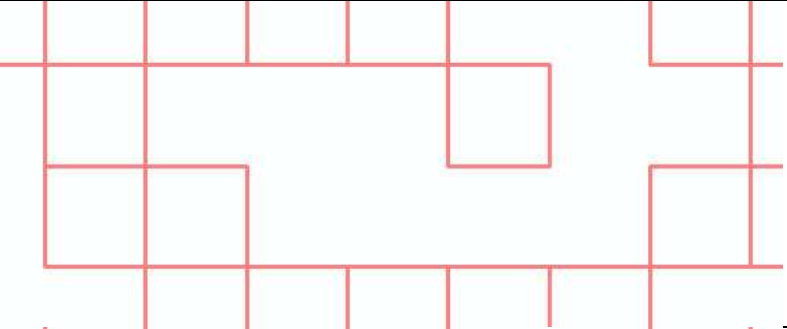
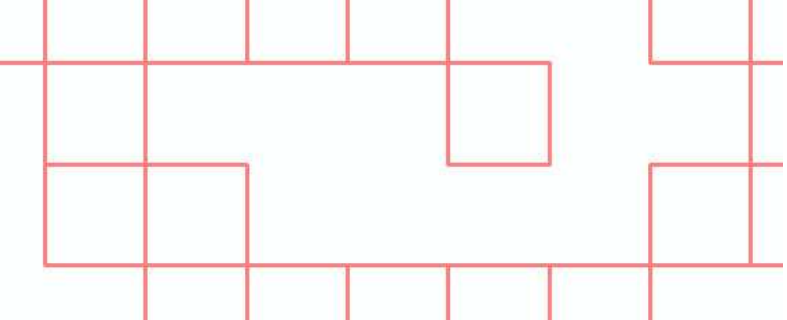
Les capes obtingudes emprades a la cartografia són:

Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Edificacions (edificacions.shp)	DGPAS	Base cartogràfica. Nuclis habitatats. 1:50.000 ICC.	
Municipis (municipis.shp)	LIGIT	Base cartogràfica. Demarcació municipal de Catalunya. 1:50.000 ICC.	
Marc geogràfic (base.lyr)	Elaboració pròpia	Base cartogràfica. Marc geogràfic 1:50.000	

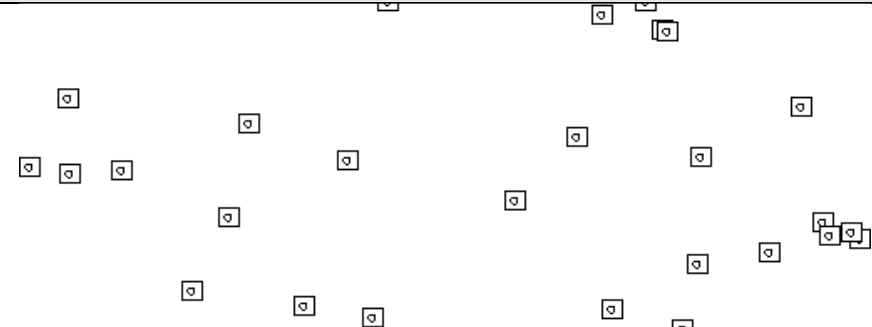
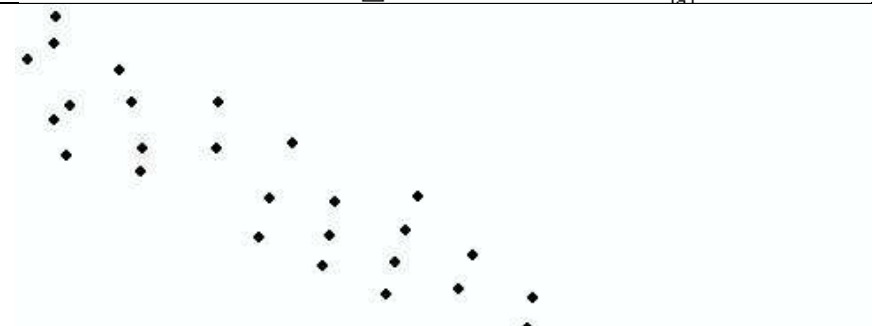
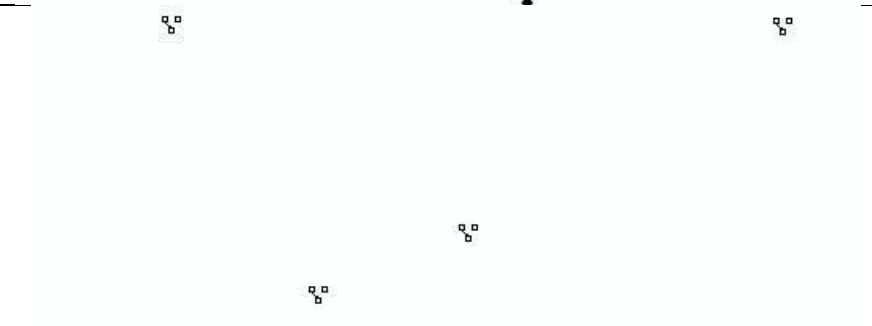
Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Relleu (hillshade_cat)	Elaoració pròpia (MDE ICC)	Base cartogràfica. Model de ombrejat de Catalunya. Pixel 200m x 200m	
ENPE (enpe50.shp) Act.: 31/12/2003	geodata / enpe.zip	Informació Ambiental. Espais Naturals de Protecció Especial: - Parc Nacional - Paratge Natural d'interès Nacional - Reserva Natural integral - Reserva Natural Parcial - Parc Natural - Reserva Natural de fauna salvatge	

Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Xarxa2000 (nat2k.shp) Act.: 29/09/2006	geodata / xarnat2m.zip	Informació Ambiental. Inclou zones ZEPA (Zona d'Especial Protecció de les Aus), zones proposades com a ZEPA i LIC (Llocs d'Importància Comunitària)	
PEIN (pein50.shp) Act.: 11/04/2007	geodata / pein.zip	Informació Ambiental. Pla d'Espais d'Interès Natural	
Cuabarrada (Hieraetus fasciatus_region. shp)	DGPAS	Informació Ambiental. Zones vitals d'ocells rapinyaires amençats: àliga cuabarrada. Codificació: 0. No hi és a l'estiu 1. Estival no reproductor 2. Nidificant possible 3. Nidificant segur o probable	

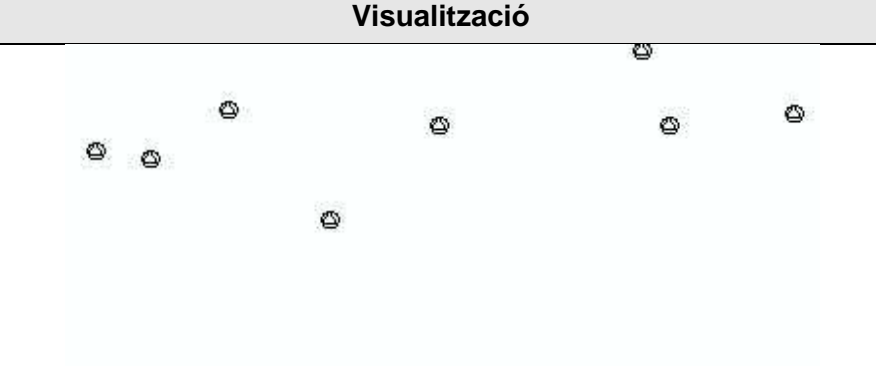
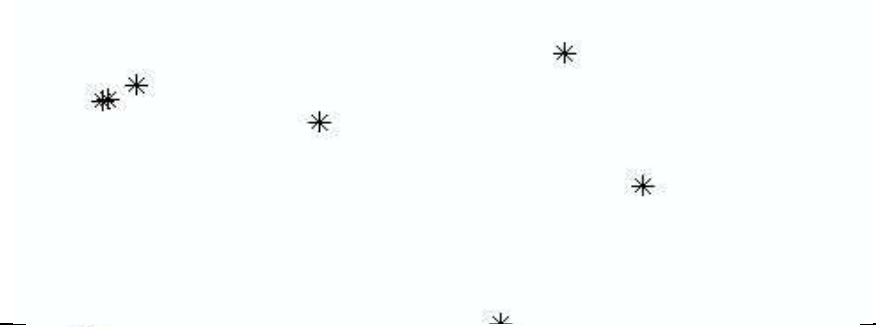




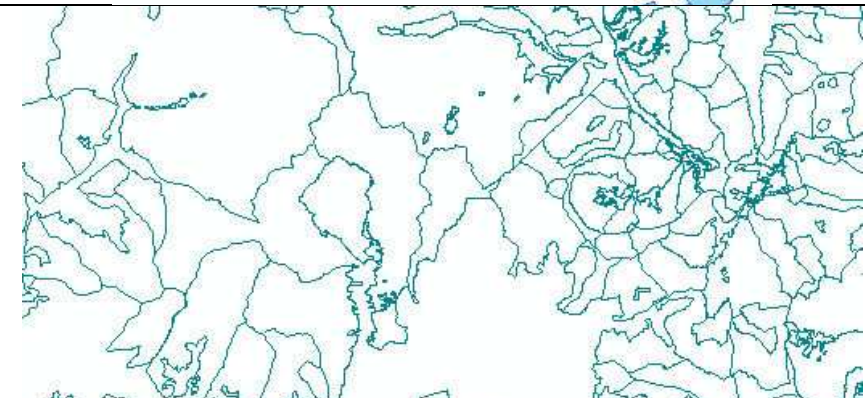

Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Daurada (Aquila chrysaetos_regio n.shp)	DGPAS	Informació Ambiental. Zones vitals d'ocells rapinyaires amenaçats: àliga cuabarrada. Codificació: 0. No hi és a l'estiu 1. Estival no reproductor 2. Nidificant possible 3. Nidificant segur o probable	
Voltor (Gyps fulvus_region .shp)	DGPAS		
Aufrany (Neophron percnopterus_reg ion.shp)	DGPAS		


Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Esparver cendrós (Circus pygargus_region. shp)	DGPAS	Informació Ambiental. Zones vitals d'ocells rapinyaires amenaçats: àliga cuabarrada. Codificació: 0. No hi és a l'estiu 1. Estival no reproductor 2. Nidificant possible 3. Nidificant segur o probable o probable	
Xoriguer petit (Falco naumanni_region. shp)	DGPAS		
Trencalós (Gypaetus barbatus_region. shp ) Act.: 15/11/1999	geodata / Gypaetus barbatus_region.shp		

Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Castells (CastellsCULTURA.shp)	DGPAS	Temàtica cultural. Mapa de distribució de castells de Catalunya.	 A map showing the distribution of castles across Catalonia. Numerous small square icons with a cross inside are scattered across the map, representing the locations of various castles.
Arqueològics (Distribució_PE.shp)	DGPAS	Temàtica cultural. Jaciments arqueològics i paleontològics d'especial rellevància.	 A map showing the distribution of archaeological and paleontological sites of special relevance. The sites are represented by small black diamond shapes, which are concentrated in the northern and central parts of the region.
Pintures (PinturesRupestresCULTURA.shp)	DGPAS	Temàtica cultural. Conjunts de pintures rupestres de Catalunya.	 A map showing the distribution of rock art sites. The sites are represented by small square icons with a cross inside, which are scattered across the map, with a notable concentration in the southern part of the region.



Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Megalítics (DolmensCULTURA.shp)	DGPAS	Temàtica cultural. Sepulcres megalítics.	
Culturals (BensInteresCulturalCULTURA.shp)	DGPAS	Temàtica cultural. Monuments, conjunts, jardins i llocs històrics de Catalunya.	
Reserves (agescin.shp) Act.: 15/11/2007	geodata / agescin.zip	Informació Ambiental. Reserves de caça gestionades pel DMAH. Les categories són: - Reserva Nacional de caça - Reserva de caça - Zona de caça controlada - Refugi de caça	

Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Zones Humides (zonhum.shp) Act.: 15/03/2001	geodata / zonhum.zip	Informació Ambiental. Zones humides d'interès internacional.	
Bosc (forestpol.shp) Act.: 31/12/2005	medi ambient/ cupcat.mmz	Informació Ambiental. Bosc inclosos al catàleg de forests d'utilitat pública. Són gestionats pel DMAH. Classes: - Forests de la Generalitat - Forests d'entitats locals - Forests conveniades/consorciades	
Geològic (Patrigeo.shp) Act.: 15/09/2002	geodata / patrigeo.zip	Informació Ambiental. Inventari d'espais geològic de Catalunya. Classes: - geòtop - geozon - geòtop inclòs	

Nom	Orígen	Característiques	Visualització
Vents 80 (vent80m2.tif)	medi ambient/ vent80.mmz	Informació Ambiental. Mapa eòlic de Catalunya	

*Fig. 7 - Llistat i característiques de les bases cartogràfiques utilitzades. \* Les metadates són consultables a les webs corresponents. Elaboració pròpia.*

## 4. METODOLOGIA: MODELITZACIÓ DE PROCESOS

### 4.1. Principis bàsics

Pel desenvolupament dels diferents geoprocessos aplicats a les diverses capes d'informació inicial, s'utilitzen macros o models de funcionament. L'eina que permet modelitzar, vertebrar i definir el flux de treball d'un conjunt de processos dins l'entorn d'ArcGis és el Model Builder, emmarcat dins l'ArcToolBox.

Els models de funcionament engloben, per tant, diversos subprocessos permetent agilitzar i automatitzar l'anàlisi, de tal forma que l'usuari pot definir les capes sobre les que aplicar l'anàlisi, els paràmetres a integrar, els criteris a utilitzar o els valors de variables concretes a introduir per tal d'obtenir el resultat final del geoprocés de forma clara, ràpida, repetible i sense cap altre necessitat de coneixement del programari ja que la interface guia inequívocament a l'usuari a través de diverses finestres emergents sol·licitant dades concretes i conduint cap a un resultat final.

En el nostre cas, durant el transcurs de la primera etapa del projecte, s'han desenvolupat 4 models complementaris i a la vegada independents:

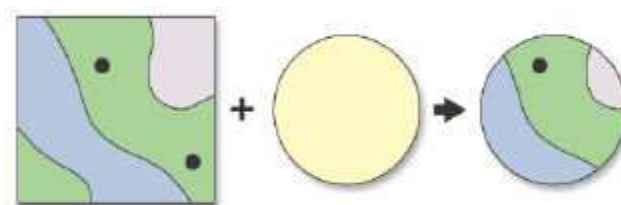
- Model 1. Importació Accés.
- Model 2. Representació XY.
- Model 3. Geoanàlisi global.
- Model 4. Impacte Visual.

**Les operacions d'anàlisi espacial que s'han inclòs** dins l'anàlisi global i d'impacte, són les següents:

**A. Spatial Join:** geoprocés consistent en la generació de una taula resultant producte de la vinculació entre les taules d'atributs de 2 capes diferents, en funció de les ubicacions relatives des seus atributs.

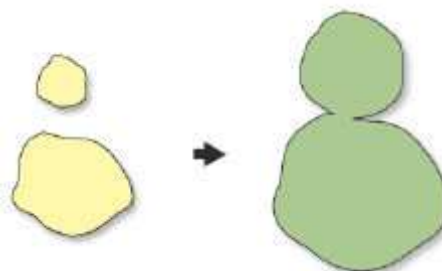
**B. Select:** Operació que, a través d'una sentència SQL, permet seleccionar un conjunt d'atributs d'una capa i emmagatzemar-los en un nou i independent FeatureClass.

**C. Clip:** geoprocés que permet realitzar un retall de capes:



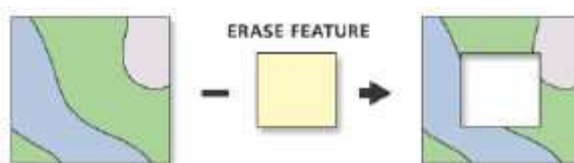
*Fig. 8 - Esquema operació "clip". Font: ArcGis 9.2.*

**D. Buffer:** geoprocés que genera un àrea o àmbit d'influència.



*Fig. 9 - Esquema operació "buffer". Font: ArcGis 9.2.*

**E. Erase:** geoprocés que permet la substracció d'àrees.



*Fig. 10 - Esquema operació "erase". Font: ArcGis 9.2.*

F. Union: geoprocés que genera un àrea conjunta

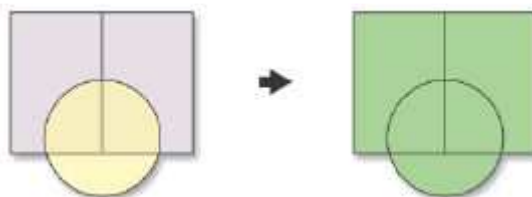


Fig. 11- Esquema operació "union". Font: ArcGis 9.2.

G. Intersect: geoprocés que genera una capa resultant que inclou els atributs que coincideixen en un àrea comú a les dues capes d'entrada A i B.



Fig. 12 - Esquema operació "intersect". Font: ArcGis 9.2.

H. Viewshed: geoprocés que determina la conca visual (cel·les d'un grid) generada a partir d'un conjunt de punts d'observació.

## 4.2. Models desenvolupats

A la primera etapa de l'aplicació, s'han generat els següents models:

### Importació Acces:

Importació de dades procedents de bases de dades MSOffice Acces.

El format d'entrada de dades d'un anàlisi AVICEC, es realitza a partir d'una taula de dades MSOffice Acces. En conseqüència, el primer model generat permet transformar una taula Acces ".mdb" en format accessible per a la següent eina desenvolupada, format de taula dBase ".dbf", mitjançant l' opció d'ArcToolBox definida com "Table to Dbase (múltiple)".

Resultant el següent esquema:

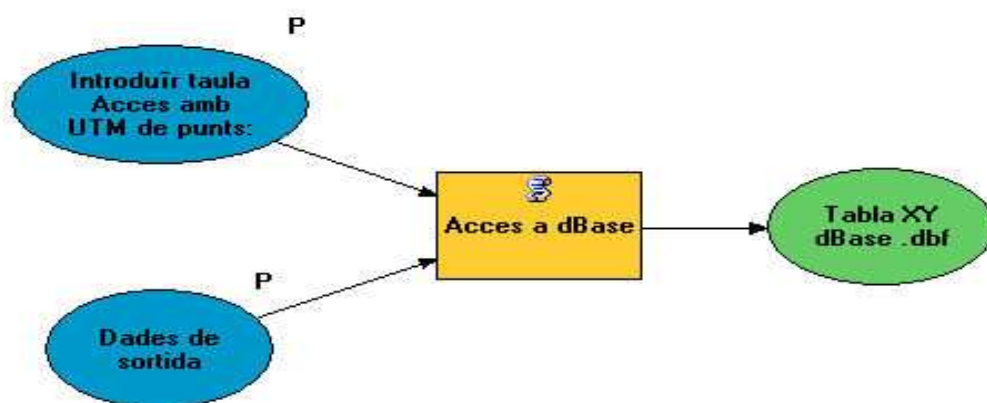


Fig. 13 - Esquema modelització Importació Acces. Elaboració pròpia.

El formulari d'entrada és el següent:

Fig. 14 - Formulari d'entrada al model Importació Acces. Elaboració pròpia.

Especificacions:

Entrades al model:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Es demana seleccionar la taula d'entrada de punts en format ".mdb".</li><li>- Es permet definir el fitxer de sortida mitjançant un buscador.</li></ul>
Sortida del model:
<ul style="list-style-type: none"><li>- La taula de sortida conserva el nom de la d'entrada, amb extensió ".dbf".</li></ul>
Requeriments:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Format d'entrada: taula MSOffice</li><li>- La taula ha de disposar d'un camp de coordenades UTM x i un altre UTM y, amb qualsevol nom assignat.</li></ul>

*Fig. 15 - Especificacions model Importació Accés. Elaboració pròpia.*



## Representació XY dBases

Generació d'un shape de punts a partir d'una taula dBase amb coordenades UTM X e Y disposades cadascuna en un camp diferent.

El model s'ha generat a partir de 3 operacions:

- "Make XY Event Layer": funció que genera una capa de punts a partir d'una taula.
- "Make Feature Layer": es genera una capa d'elements temporal a partir d'una capa d'entrada.
- "Feature Class to Shapefile": genera un shape definitiu de punts.

L'esquema és el següent:

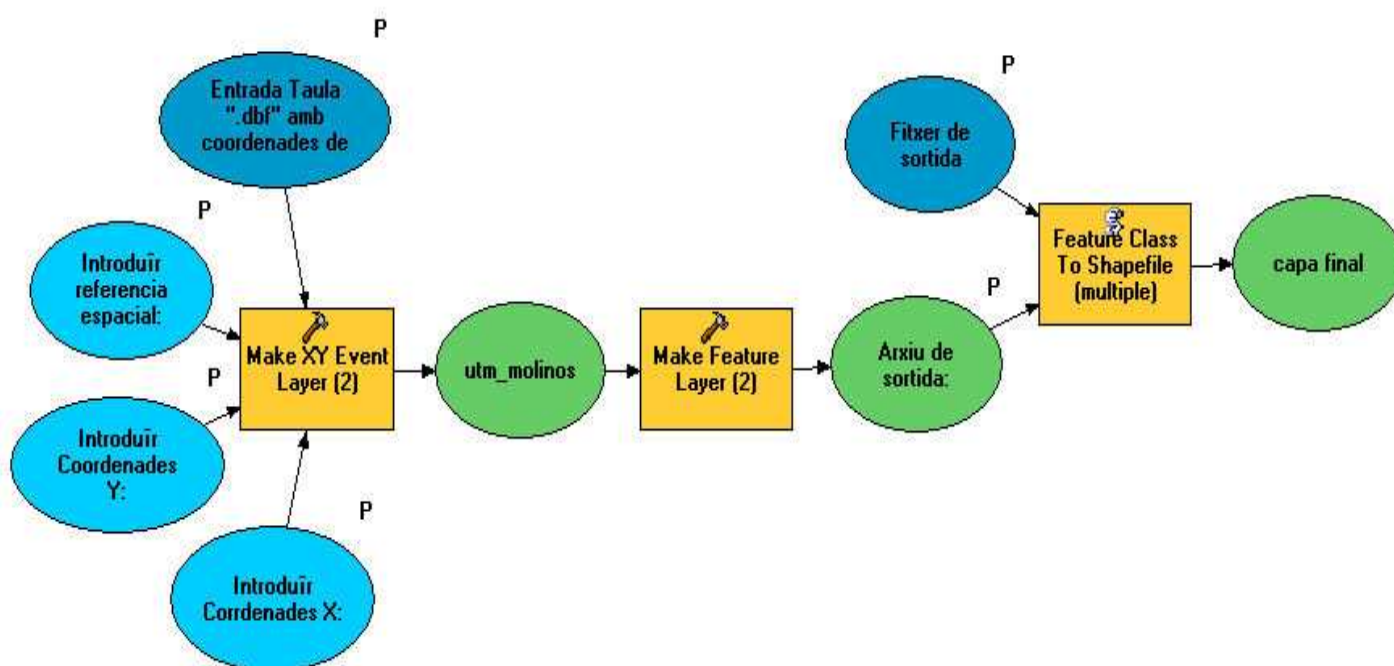


Fig. 16 - Esquema modelització Representació XY. Elaboració pròpia.

Obtenint una capa de punts sobre les capes de treball actives. Ex.:

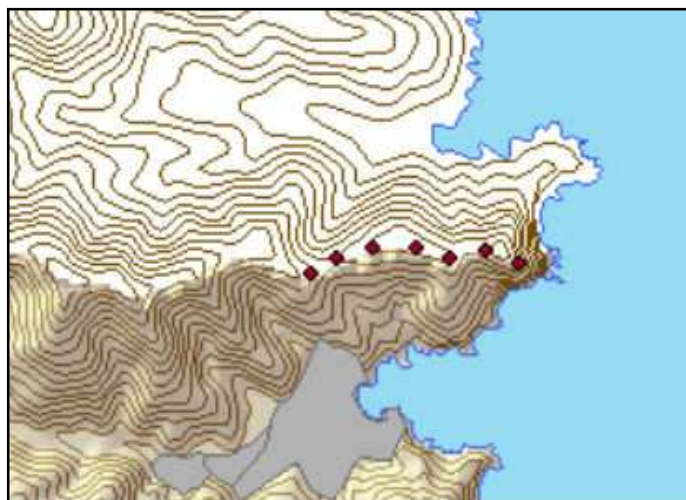


Fig. 17 - Addició de punts a les capes de treball actives resultat de l'aplicació del mode 2I Representació XY. Elaboració pròpia.

El formulari d'entrada és el següent:

A screenshot of a software dialog box titled 'Formulari d'inici al Model 2'. The dialog box has a light gray background and a standard Windows-style title bar with a close button. The main text reads: 'MODEL 2: REPRESENTACIO D'UN SHAPE XY'. Below this, a paragraph explains: 'A partir d'una taula dBase (.dbf) que disposi de coordenades UTM de punts (aerogeneradors / torres elèctriques), es genera un shape final amb la representació geogràfica dels mateixos.' This is followed by the instruction 'Introdueix les següents dades:'. There are four input fields: 1. 'Taula ".dbf" amb les coordenades de punts:' with a text box and a browse button (folder icon). 2. 'Defineix el camp de coordenades X' with a dropdown menu. 3. 'Defineix el camp de coordenades Y' with a dropdown menu. 4. 'Defineix el nom del fitxer de sortida' with a text box and a browse button. At the bottom, there are two buttons: 'Sortir' and 'Acceptar'.

Fig. 18 - Formulari d'entrada al model Representació XY. Elaboració pròpia.

## Especificacions:

<b>Entrades al model:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es demana seleccionar la taula d'entrada de punts en format ".dbf".</li> <li>- Cal definir el camp on s' emmagatzemem les dades de les coordenades UTM X.</li> <li>- Cal definir el camp on s' emmagatzemem les dades de les coordenades UTM Y.</li> <li>- Es permet definir el fitxer de sortida mitjançant un buscador.</li> </ul>
<b>Sortida del model:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- La capa resultant del procés conserva el nom de la taula d'entrada, amb extensió ".shp".</li> </ul>
<b>Requeriments:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Format d'entrada: taula dBase ".dbf".</li> <li>- La taula ha de disposar d'un camp de coordenades UTM X i un altre UTM Y, amb qualsevol nom assignat.</li> </ul>
<b>Observacions:</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El procés permet definir, de forma opcional, la referència espacial de la capa que es generarà. Per defecte queda definida la referència pròpia de Catalunya amb el Datum Eurpeu de 1950: ED_1950_UTM_Zone_31N, tot i que es pot canviar o eliminar.</li> <li>- La capa resultant apareix com a shape actiu al Display de l'ArcMap.</li> </ul>

Fig. 19 - Especificacions model Representació XY. Elaboració pròpia.

**Geoanàlisi Global:**

Geoprocés complex que selecciona el/els municipi/s on es detecten punts (aerogeneradors o torres) i genera una capa limitada a l'àmbit municipal, amb les característiques de totes les capes ambientals, culturals, etc. en un únic shape.

El diagrama del model segueix l'ordre següent (es pot consultar a l'Annex I):

- "Spatial Join": Es crea inicialment una capa dels Municipis de Catalunya, a la que s'ha integrat les dades dels punts UTM d'interès (aerogeneradors o torres), associant punt a municipi. El resultat es una taula que conté la suma dels camps de la taula inicial de municipis i els camps de la taula de punts. En aquells municipis on no existeixin punts, els valors dels atributs provinents de la taula punts seran zero 0 si són numèrics o nuls en cas que siguin alfanumèrics. En cas que un municipi contingui n punts, es generen n polígons idèntics en quant als atributs corresponents a municipi, però amb les dades corresponents a cada punt a la resta de camps:

FID	Molino	Municipio	Molino	X UTM	Y UTM
349	18	St. Pere Pescador	Sant Pere Pescado	508000	4669600
56	1	Colera	Colera	507750	4694165
143	4	Masarac	Mont Pedrós	498521	4686933
142	3	Masarac	Altrera	497227	4688890
194	19	Cabanes	Cabanes (U1)	496370	4684000

Fig. 20 - Taula de dades resultant de l'operació "spatial join". Elaboració pròpia.

- "Select": Mitjançant una sentència SQL del tipus 'select' X\_UTM > 0 (camp de coordenades x dels punts) es selecciona únicament el conjunt de municipis on existeixen punts problema. Aquesta capa resultant anomenada "Muni afectat" serà la limitació espacial del posterior anàlisi, a fi de detallar el mateix a un àrea concreta per tal de minimitzar el temps d'execució del model així com reduir al màxim les dimensions de la taula resultant.

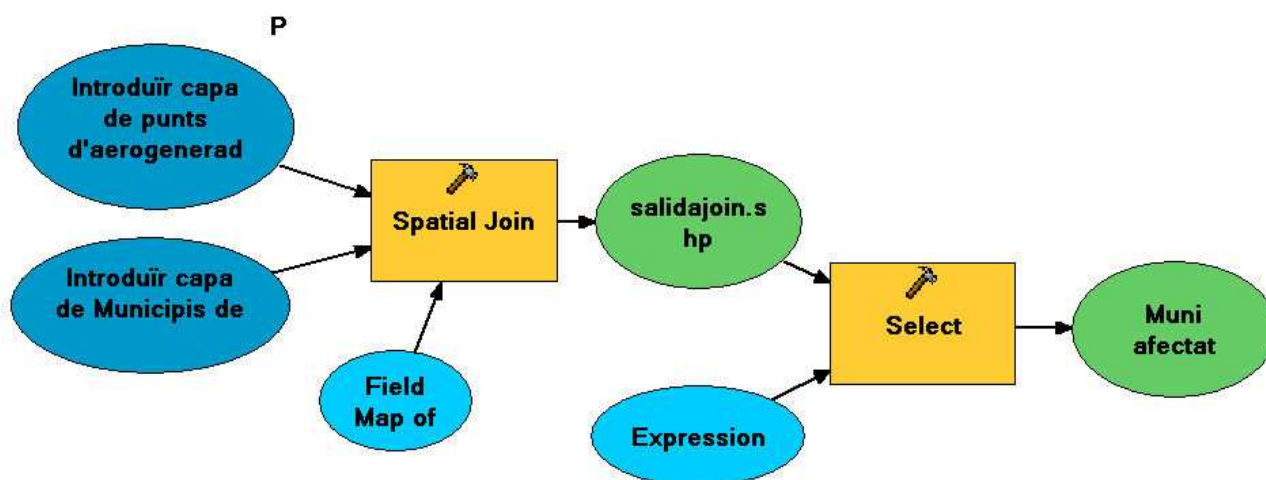


Fig. 21 - Esquema parcial 1 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia.

- "Clip": Seguidament es retallen totes les capes ambientals a l'àmbit municipal definit a "Muni afectat".

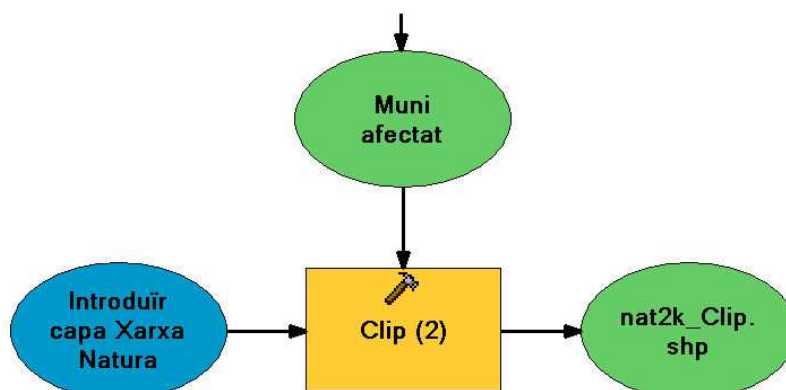


Fig. 22 - Esquema parcial 2 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia.

- "Buffer": Existeixen capes d'aplicació "no directe", com és el cas de:
- Distribució dels Parcs Eòlics Existents.
  - Mapa de distribució de castells de Catalunya.
  - Jaciments arqueològics i paleontològics d'especial rellevància.
  - Conjunts de pintures rupestres de Catalunya.
  - Sepulcres megalítics.
  - Monuments, conjunts, jardins i llocs històrics de Catalunya.

on cal realitzar un buffer per tal d'ampliar l'àrea circumdant.

O bé de:

- Nuclis habitatats.

on cal realitzar un buffer de 0,5 Km.

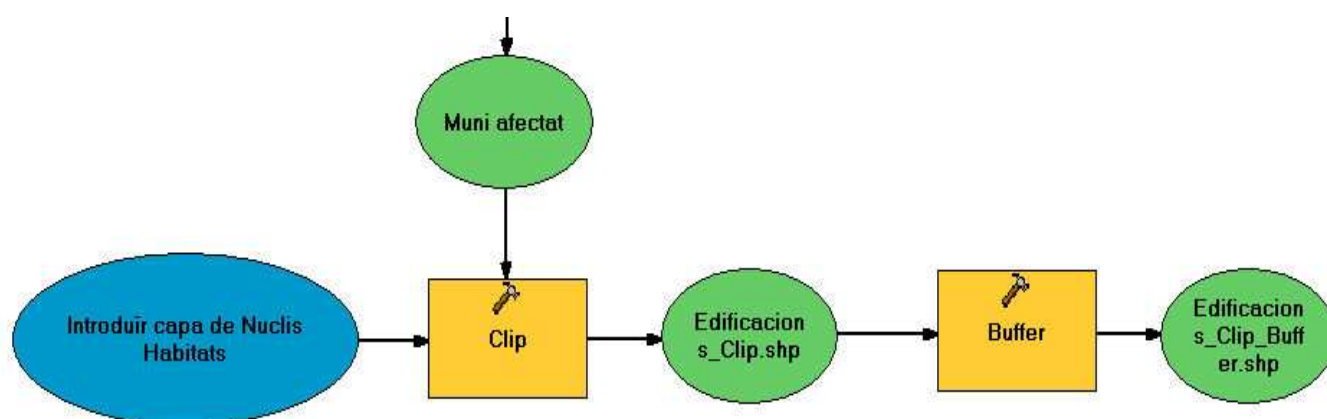


Fig. 23 - Esquema parcial 3 de modelització Geològica global. Elaboració pròpia.

- "Erase": Respecte a les capes ambientals sobre les que cal diferenciar les àrees en sí mateixes, dels seus perímetres, com és el cas de:

- Xarxa 2000.
- ENPE.
- PEIN.

cal realitzar a més del buffer d' 1 Km sobre els polígons, un retall del polígon sencer sobre el polígon + buffer, obtenint-ne un polígon resultant que serà únicament la zona buffer o circumdant:

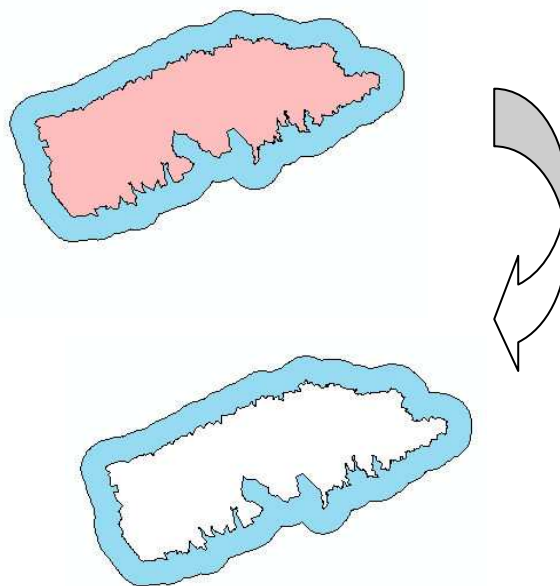


Fig. 24 - Obtenció del polígon àrea d'influència. Elaboració pròpia.

Resultant el següent esquema:

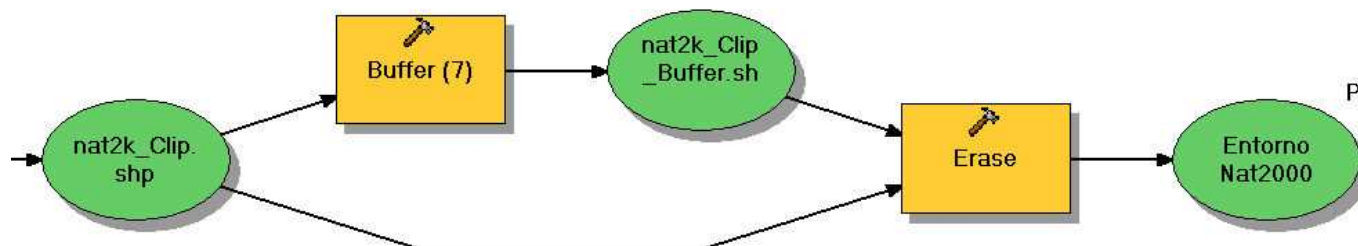


Fig. 25 - Esquema parcial 4 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia.

- "Union": Amb posterioritat s'uneixen totes les capes resultants delimitades a l'àmbit municipal en una sola capa global.

- "Intersect": Es realitza una operació d'intersecció final entre la capa resultant de la unió general i la capa original de punts, per tal de reduir la taula general a

les dades únicament dels punts d'interès amb els atributs de la capa d'unió adherits.



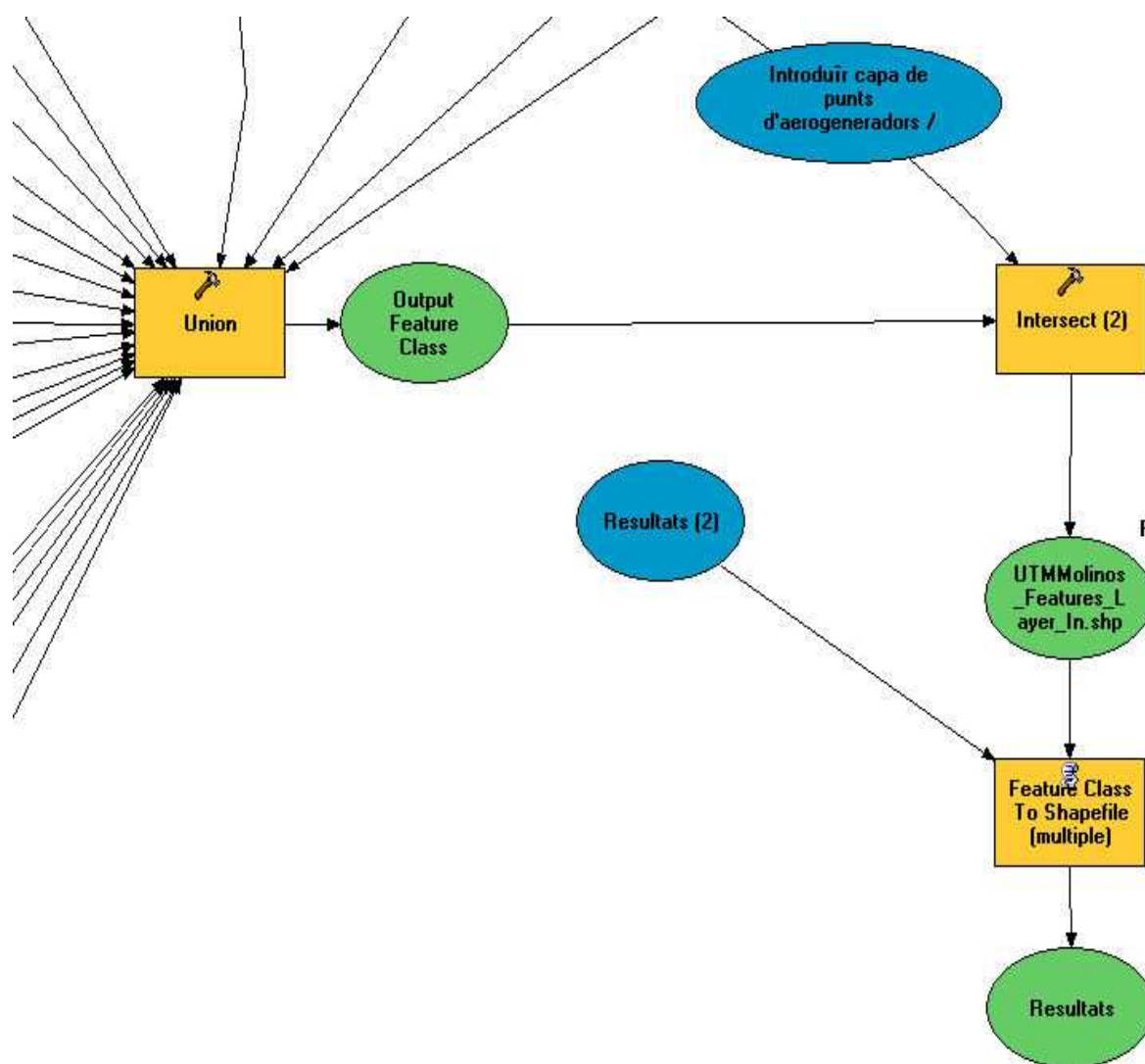


Fig. 26 - Esquema parcial 5 de modelització Geoanàlisi global. Elaboració pròpia.

- "Feature Class to Shapefile": finalment es genera un shape definitiu.

Especificacions:

Entrades al model:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es demana seleccionar el shape d'entrada dels punts problema.</li> <li>- Cal definir el camp de coordenades X.</li> <li>- Es permet definir el fitxer de sortida mitjançant un buscador.</li> </ul>
Sortida del model:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El programa permet donar un nom de sortida al shaper final.</li> </ul> <p>Per defecte serà "resultat_geoanalisi.shp"</p>



Requeriments:
No es defineixen
Observacions:
- La capa resultant apareix automàticament com a shape actiu al Display de l'ArcMap.

Fig. 27 - Especificacions model Geoanàlisi Global. Elaboració pròpia.

El formulari d'entrada resulta el següent:

Formulari d'inici al Model 3

MODEL 3: GEOANALISI GLOBAL

Model complex que engloba diversos geoprocessos obtenint-ne una capa resultant amb el conjunt de dades ambientals delimitada geogràficament per límits municipals.

Introdueix el path de la capa de punts::

Camp amb coordenades UTM X:

Defineix el nom del fitxer de sortida:

Sortir Acceptar

Fig. 28 - Formulari d'entrada al model Geoanàlisi Global. Elaboració pròpia.

### **Anàlisi impacte**

Geoprocés complex que, a partir d'un Model Digital d'Elevacions (MDE) i una capa de punts, desenvolupa un anàlisi de impacte visual, primer de la conca visual de cada punt, i el càlcul, segon, d'un índex ponderat del grau d'impacte visual.

El model genera un raster associat a una taula de dades on es detalla el número de cel·les del grid (en el nostre cas de 200x200 m<sup>2</sup>, depenent del Model Digital d'Elevacions de que es disposi) des de les quals es poden veure 0,1, 2 ... o n punts definits (aerogeneradors):

	Rowid	VALUE *	COUNT
▶	0	0	1783220
■	1	1	9212
■	2	2	1862
■	3	3	766
■	4	4	512
■	5	5	12

*Fig. 29 - Taula resultat del model d'Impacte Visual. Elaboració pròpia.*

- "Feature Class to feature class": per tal de convertir el shapefile entrant en una "geodatabase feature class", necessari per tal de afegir camps.
- "Add Field": S'afegeixen els camps RADIUS2 i OFFSETA. Aquest dos camps seran emprats per la funció viewshed.
- "Calculate Field": Inserció del valor a emmagatzemar en un atribut determinat
- "Viewshed": Determina el número de punts d'intervisibilitat entre les cel·les constituents del MDE i els punt d'observació. La funció incorpora el paràmetre RADIUS2 o radi d'estudi, així com el paràmetre OFFSETA o sobrelevació màxima del punt d'observació (punt més alt de l'aerogenerador o torre).

El diagrama segueix el següent ordre:

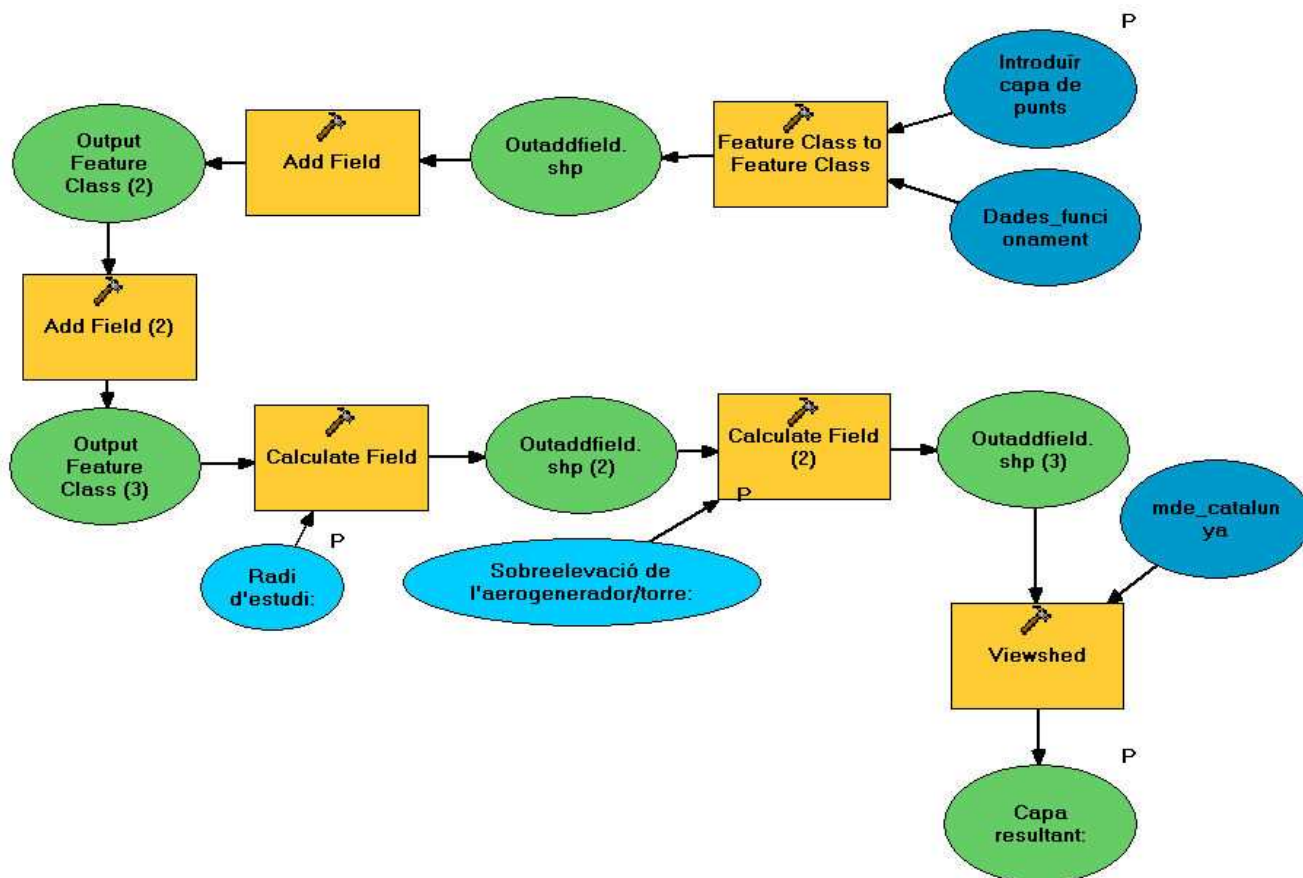


Fig. 30 - Especificacions model Geoanàlisi Global. Elaboració pròpia.

Especificacions:

Entrades al model:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Es demana seleccionar la base cartogràfica d'entrada de punts problema.</li> <li>- Cal definir el radi d'estudi (en metres).</li> <li>- Cal definir la sobreelevació dels punts problema o punt més alt de l'aerogenerador (en metres) si es coneix.</li> <li>- Es permet definir el fitxer de sortida mitjançant un buscador.</li> </ul>
Sortida del model:
<ul style="list-style-type: none"> <li>- El grid resultant del procés conserva per defecte el nom de "Impactevisual". L'extensió ".rrd" és el fitxer de piràmides del raster.</li> </ul>
Requeriments:

- Format d'entrada: shape de punts.
Observacions:
<ul style="list-style-type: none"><li>- Per defecte defineix el radi d'estudi en 5.000 metres.</li><li>- Per defecte defineix la sobreelevació en 120 metres.</li><li>- La capa resultant apareix automàticament com a shape actiu al Display de l'ArcMap.</li></ul>

Fig. 31 - Especificacions model Impacte Visual. Elaboració pròpia.

El formulari d'entrada queda de la següent forma:

Formulari d'inici al Model 4

MODEL 4: IMPACTE VISUAL

Model que, a partir d'un a capa de punts (aerogeneradors) permet calcular l'impacte visual.

Introdueix les següents dades:

Shape de punts (aerogeneradors):

Radi d'estudi (metres):

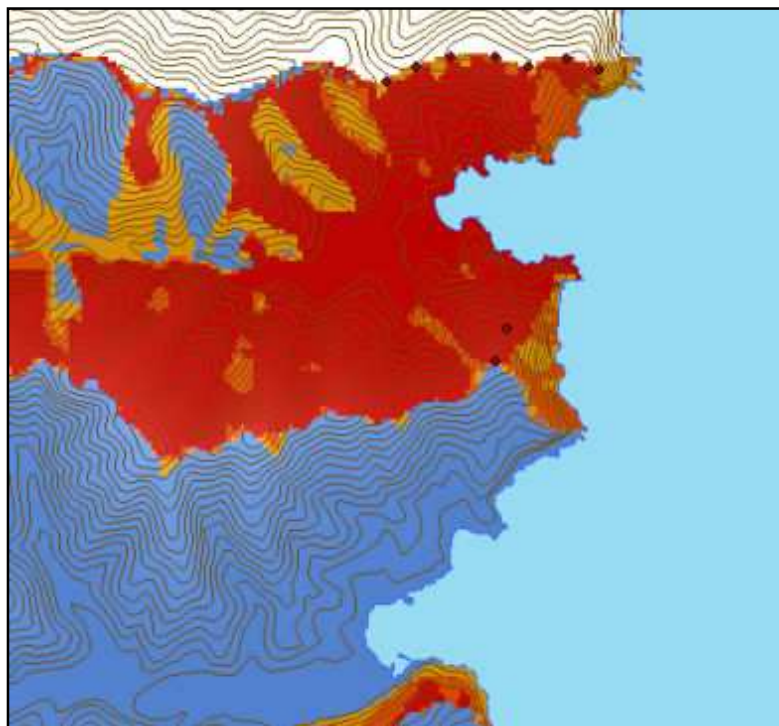
Punt més alt de l'aerogenerador (metres):

Defineix el nom del fitxer de sortida

Sortir Acceptar

Fig. 32 - Formulari d'entrada al model Impacte Visual. Elaboració pròpia.

El raster obtingut és del tipus:



*Fig. 33 - Exemple de raster obtingut com a resultat del model d'Impacte Visual.  
Elaboració pròpia.*

### 4.3. Generació d'un script

El programa Model Builder permet traduir o exportar els models realitzats a VBScripts.

En aquest cas, a ran dels 4 models, s'han generat els següents VBScripts (Anexe III):

- Model 1- Importació: ScriptImportaAcces.vbs
- Model 2 - Representació XY: ScriptREpresentaXY.vbs
- Model 3 - Geoanàlisi: Scriptgeoanalysis.vbs
- Model 4 - Impacte visual: ScriptImpacto\_v4.vbs

Es dona la circumstància que els Scripts generats pel programari Model Builder no són modals, és a dir, són unitats o blocs independents dins els quals no es pot introduir codi per tal d'activar finestres o formularis emergents. Per aquesta raó els VBScripts, no s'han vinculat directament sobre els botons de la barra d'eines, sinó que han sigut transformats en llenguatge VB (Visual Basic) i subdividits en petites unitats intercalables amb formularis, permetent la interacció amb l'usuari, com ara al moment d'escollir les variables a aplicar al geoanàlisi del model 3, o bé per comunicar l'evolució d'un procés, la concatenació de models, etc.

## 5. DISSENY FUNCIONAL

### 5.1. Principis bàsics

El disseny funcional de l'aplicació vertebrada i engloba tots els processos i subprocessos que treballen diferents aspectes en un esquema únic de funcionament.

Com es veurà a continuació, bàsicament al projecte es defineixen 3 línees de procés:

- anàlisi eòlic
- anàlisi d'evacuació energètica
- anàlisi de vials d'accés

de les quals, en una primera etapa de desenvolupament de l'aplicació s'integren l'anàlisi eòlic i d'evacuació, reservant per a una segona fase l'anàlisi dels vials.

Tant l'anàlisi eòlic com el d'evacuació energètica engloben els mateixos models donat que es tracta de l'aplicació dels mateixos criteris i paràmetres sobre un mateix tipus d'element geomètric: punts. Caldrà posteriorment traduir la interpretació dels resultats en funció de si es tracta d'aerogeneradors o bé torres elèctriques. Per contra, l'anàlisi dels vials d'accés comporta models diferents i independents.

Es defineixen 2 etapes dins el procés de generació de l'aplicatiu. Inicialment es treballarà per tal de desenvolupar la part de l'anàlisi geoespacial dins les línees de l'anàlisi eòlic i de vies d'evacuació, incloent-hi l'anàlisi d'impacte visual. Posteriorment es generarà, dins una segona etapa condicionada pel calendari de desenvolupament del projecte, el mapa d'idoneïtat d'implantació i el plantejament esquemàtic d'una possible ampliació futura cap a l'anàlisi dels vials d'accés.

A continuació s'esquematitza el model general:

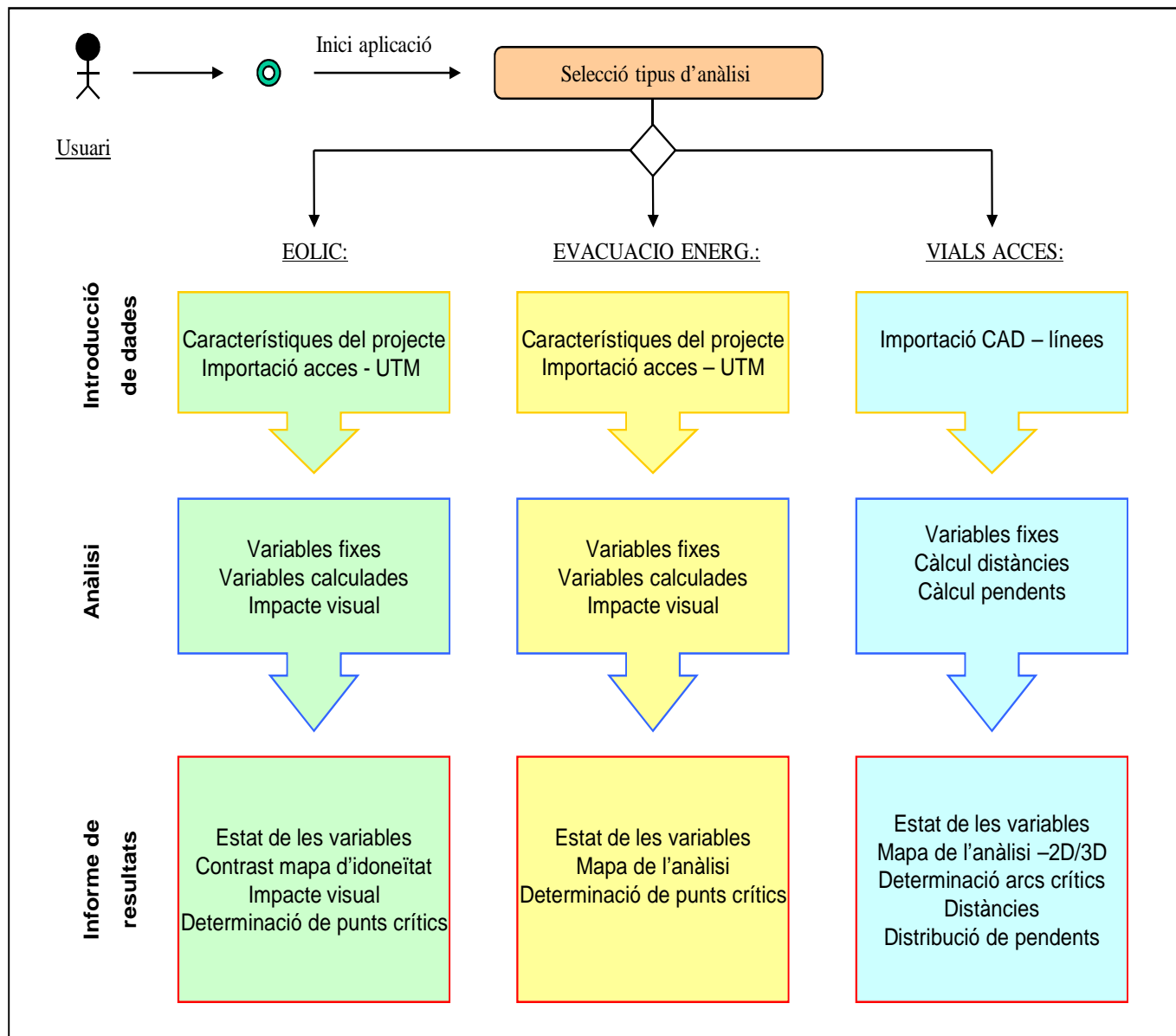


Fig. 34 - Disseny funcional de l'aplicació. Elaboració pròpia.



## 5.2. Funcionalitats

Seguint l'esquema de la funcionalitat de l'aplicació, aquesta haurà de permetre:

### A. Introducció de dades

#### i. Funcionalitats:

- Importar taules de dades en format MSOffice Acces, amb les coordenades UTM de punts concrets per a la ubicació exacta d'aerogeneradors (en el cas de l'anàlisi dels aerogeneradors) i/o torres elèctriques (en el cas de l'anàlisi de les vies d'evacuació energètiques).
- Importar fitxers tipus CAD (en al cas de l'anàlisi dels vials d'accés).

#### ii. Requeriments:

- La base de dades de punts d'entrada, haurà de contenir dos camps numèrics independents, un amb les coordenades UTM X, i l'altre amb les UTM Y. El nom assignat a aquests camps no té perquè ser un de concret.
- Es definiran formats d'acceptació dels fitxers tipus CAD en una segona etapa.

### B. Selecció de paràmetres a analitzar en funció del tipus d'anàlisi i dades

#### i. Funcionalitats:

- Es detallen els paràmetres que formaran part de l'anàlisi de viabilitat, així com els criteris d'acceptació en els casos que així ho indiqui:
  - o Proximitat a nucli habitat (< 0.5 km): Alarma informativa.
  - o Parcs nacionals: Inviabile
  - o Paratges Naturals d' interès Nacional: Inviabile
  - o Reserves Naturals Integrals: Inviabile
  - o Parcs naturals: Inviabile

- Espais PEIN terrestres < 1000 ha: Inviàble
- Zones ZEPA: Inviàble
- Zones vitals d'ocells rapinyaires amenaçats: àliga cuabarrada, àliga daurada, voltor comú, aufrany, esparver cendrós i xoriguer petit. (quadrícules de 10x10Km), nidificant segur: Inviàble.
- Zones vitals d'ocells en perill d'extinció: trençalòs. (quadrícules de 10x10Km), nidificant segur: Inviàble.
- Reserves naturals parcials: EIA
- Franja fronterera d'1 Km amb grans espais naturals: Alarma informativa.
- Jaciments arqueològics i paleontològics d'especial rellevància (proximitat < 1Km): Alarma informativa.
- Conjunts de pintures rupestres de Catalunya (proximitat < 1Km): Alarma.
- Sepulcres megalítics (proximitat < 1Km): Alarma informativa.
- Monuments, conjunts, jardins i llocs històrics de Catalunya (proximitat < 1Km): Alarma informativa.
- Reserves nacionals de caça: Alarma informativa.
- Zones humides d'interès internacional, en cas que no siguin PEIN o ZEPA: Inviàble.
- Xarxa 2000, en cas que no sigui PEIN i/o ZEPA (cal definir criteris d'acceptació): Alarma informativa.
- Boscos inclosos al catàleg de forests d'utilitat pública (cal definir criteris d'acceptació): Alarma informativa.
- Punts d'interès geològic: Alarma informativa.

## ii. Requeriments:

- Les possibles incompatibilitats que sorgeixin a ran d'aplicar criteris propis d'un tipus d'anàlisi a l'altre, hauran de ser corregides segons criteri del tècnic.

### **C. Anàlisi de dades geoespacial**

#### **i. Funcionalitats:**

- Realitzar un anàlisi geoespacial específic amb les dades importades i els paràmetres escollits mitjançant l'aplicació de diversos filtres, consultes, operacions geoespacial (retalls, unions, interseccions...), etc. El resultat del mateix serà qualitatiu (Possible inviable / Estudi d'Impacte Ambiental / Inviabile).
- Càlcul de l' impacte visual dels aerogeneradors.
- Càlcul i anàlisi de pendents de vials d'accés nous (segona fase).

#### **ii. Requeriments:**

- No es defineixen

### **D. Determinació d' àrees d' idoneïtat ideal**

#### **i. Funcionalitats:**

- Generar un mapa d'idoneïtat d'implantació de Parcs Eòlics a Catalunya sobre el que es grafiaran els aerogeneradors objecte d'estudi podent determinar les àrees idònies de zona circumdant al parc objecte d'estudi. Quedarà representat a l'informe final.

#### **ii. Requeriments:**

- Queda limitat per la qualitat de les capes d'informació subministrades.

***E. Emissió d'un informe final i resultats***

- Es generarà un document en format ".doc" amb els resultats finals dels anàlisis, indicant:
  - Dades generals del projecte.
  - Nombre d'aerogeneradors i coordenades.
  - Paràmetres introduïts dins l'anàlisi i resultats, destacant els paràmetres crítics.
  - Elements crítics (aerogeneradors / torres elèctriques / vials que generen disconformitats)
  - Viabilitat de l'anàlisi: Possible inviable / Estudi d'Impacte Ambiental / Inviàble o per contra viable per a tots els paràmetres definits.
  - Contrast amb mapa d'adequació.
  - Impacte visual eòlic.

***F. Actualització de les capes d'informació***

- Com es veurà més endavant, es defineix un protocol per tal d'actualitzar les capes d'informació.

## 6. DISSENY DE LA INTERFICIE

El disseny i la personalització de l'aplicació han sigut materialitzats a través de la plataforma de desenvolupament amb la que s'ha desenvolupar ArcGis en la seva totalitat: l'ArcObjects, una llibreria d'objectes o agrupació lògica de components de programari amb funcionalitat GIS i interfícies programables desenvolupades a través de Visual Basic for Applications (VBA), llenguatge que compleix les especificacions COM (com ara el Visual Basic, Visual C++ o Delphi) i que permet la programació orientada a objectes dins l'entorn d'ArcMap.

## 6.1. Disseny

Dins l'entorn d'ArcMap i mitjançant les seves funcionalitats de personalització de l'aplicació, s'ha creat una barra d'eines nomenada AVICEC, la qual serveix de porta d'entrada al projecte, activant a sol·licitud de l'usuari, els models generats:



Fig. 35 - Barra d'eines generada per a l'aplicació AVICEC. Elaboració pròpia.

Aquesta barra d'eines és totalment integrada dins l'entorn del programa, i es pot visualitzar (com qualsevol altra) amb el menú view /Toolbars:

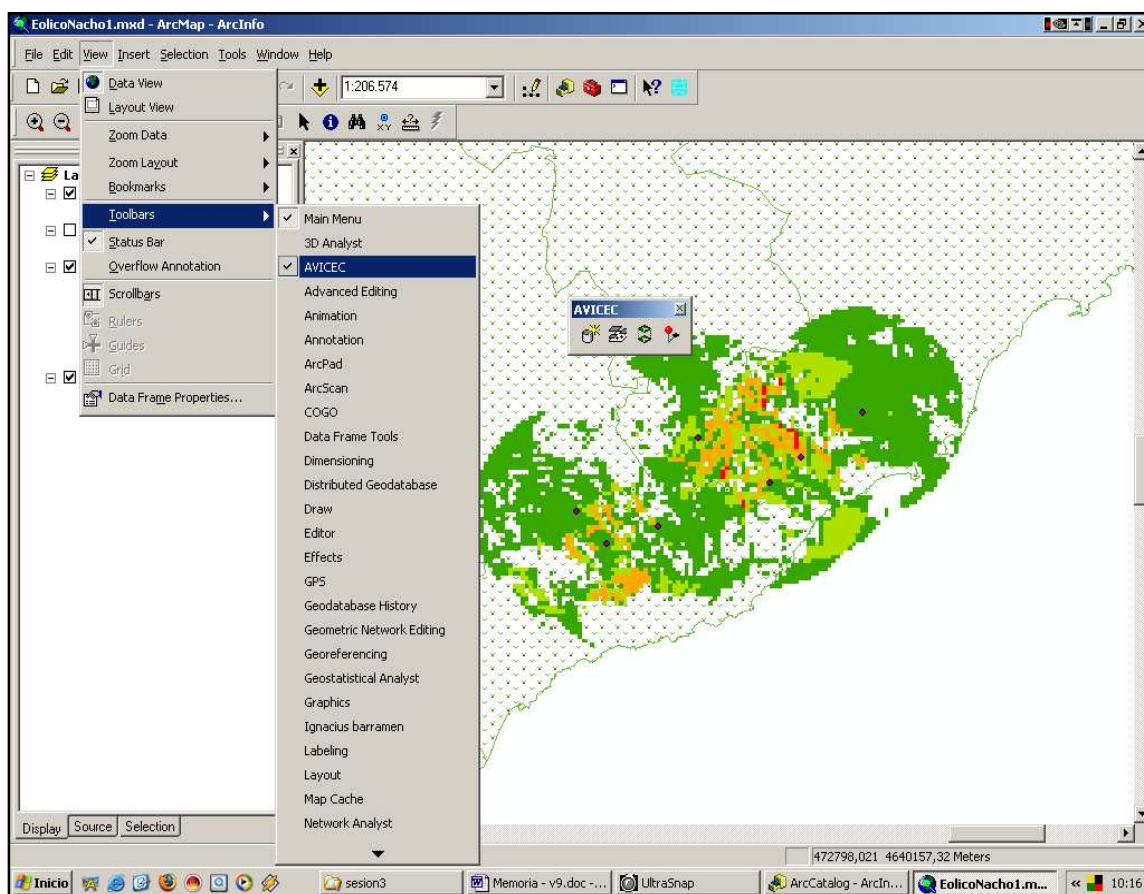
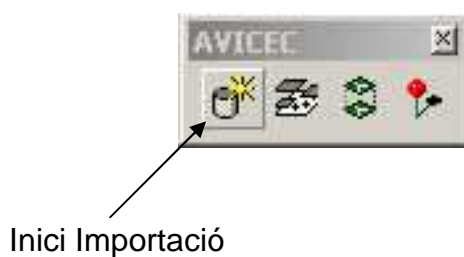


Fig. 36 - Visualització de la barra d'eines de l'aplicació AVICEC. Elaboració pròpia.

## 6.2. Barra d'eines i utilitats

### A. Importació

Es dóna inici al script del model 1, donant pas a la importació de una taula Acces.



*Fig. 37 - Botó d'inici al model d' Importació. Elaboració pròpia.*

En acabar el procés, apareix un formulari on es comunica la correcta transformació de les dades i es dóna l'opció de enllaçar amb el model 2.

L'esquema de procés serà: (figura 38)

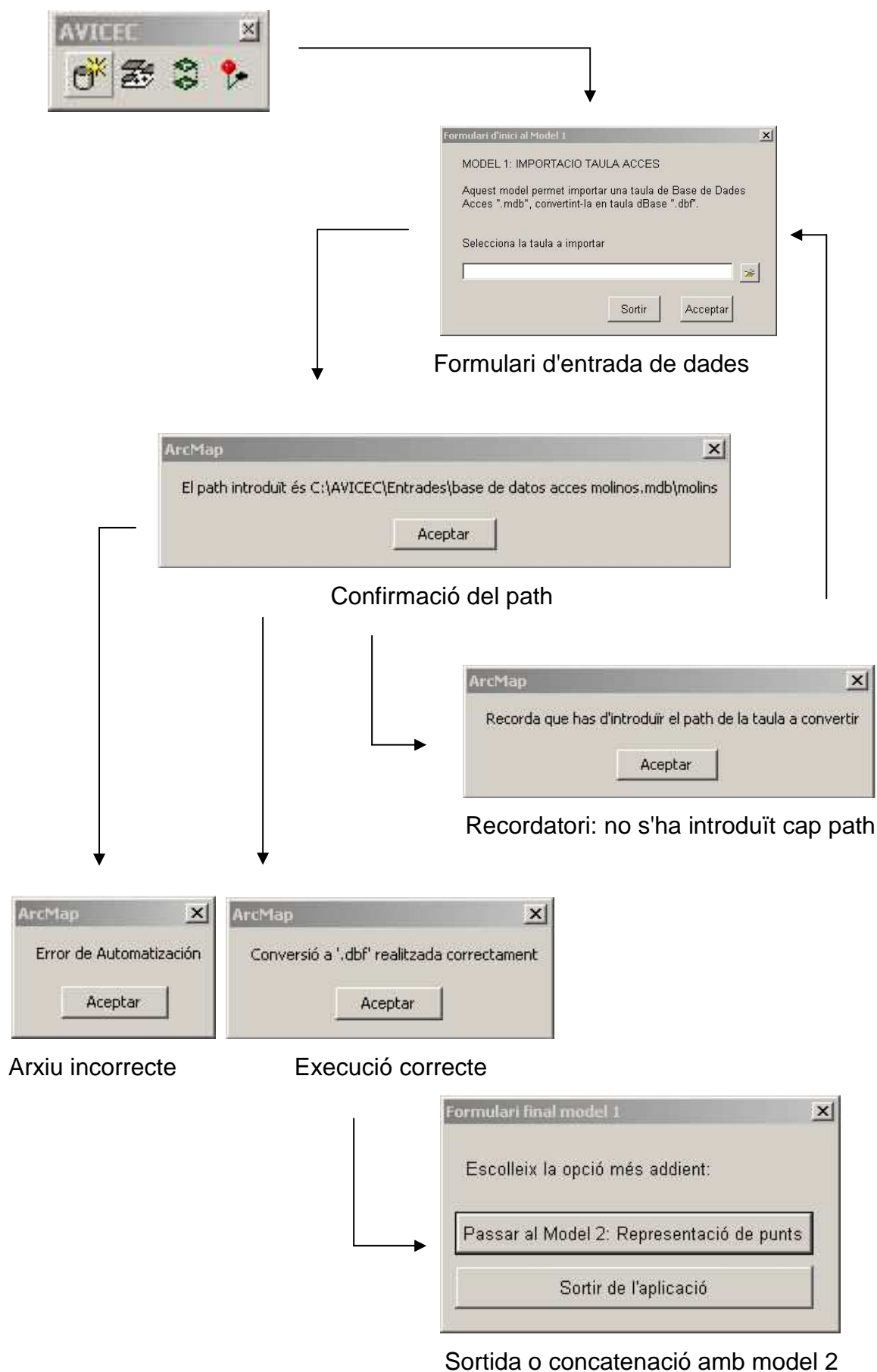


Fig. 38 - Diagrama de procés del model d' Importació Acces. Elaboració pròpia.



Obtenint-ne la taula esperada al fitxer C:\AVICEC\Dades\_funcionament, conservant el nom original amb extensió ".dbf" .

### **Representació XY**

Es dóna inici al script del model 2, donant pas a la representació d' una taula de punts amb coordenades UTM.

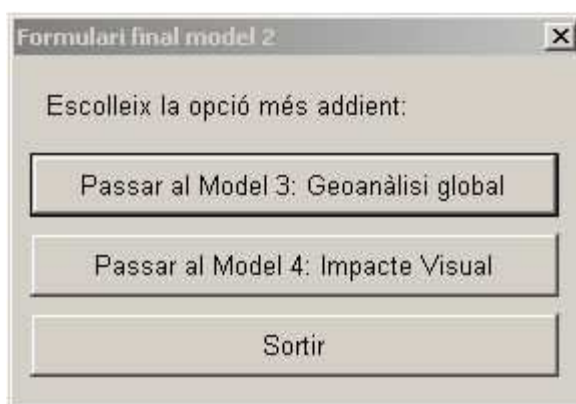


Representació XY

*Fig. 39 - Botó d'inici al model de Representació XY. Elaboració pròpia.*

En acabar el procés, apareix un formulari on es comunica la correcta transformació de les dades en un shape i es dóna l'opció d'enllaçar amb el model 3 o bé amb el 4.

L'esquema de procés serà el mateix que al procés 1. amb l'excepció que el formulari final dona opció de concatenar amb el model 3 o amb el 4.



*Fig. 40 - Formulari final del model de Representació XY. Elaboració pròpia.*

La capa resultant es representa automàticament al display de l'ArcMap.

## **Geoanàlisi**

Es dona inici al script del model 3, donant pas a l'anàlisi global de les capes ambientals i d'interès cultural.



Geoanàlisi global

Fig. 41 - Botó d'inici al model de Geoprocés Global. Elaboració pròpia.

En acabar el procés, apareix un formulari on es comunica el correcte desenvolupament del procés i es dona l'opció de veure l'informe resultant per tal de continuar. Aquest serà en format word i conté dades generals (introduïdes mitjançant un formulari d'entrada de dades generals, taula de resultats i mapa de viabilitat.

Un cop revisat l'informe, el procés continua cap a la sortida, la concatenació amb el model 4 o bé, en cas d'un resultat negatiu, cap a la visualització de les capes afectades amb la superposició dels punts estudiats (display resultant).

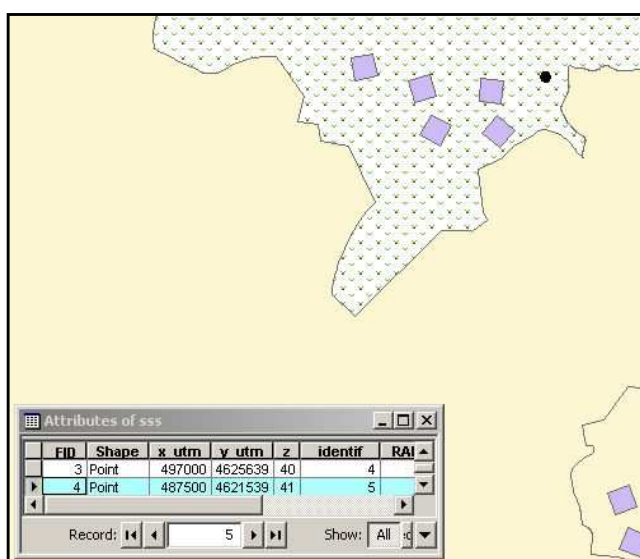


Fig. 42 - Representació d'un "punt conflictiu". Elaboració pròpia.

L'esquema de procés serà el mateix que al procés 1, amb la modificació que segueix:

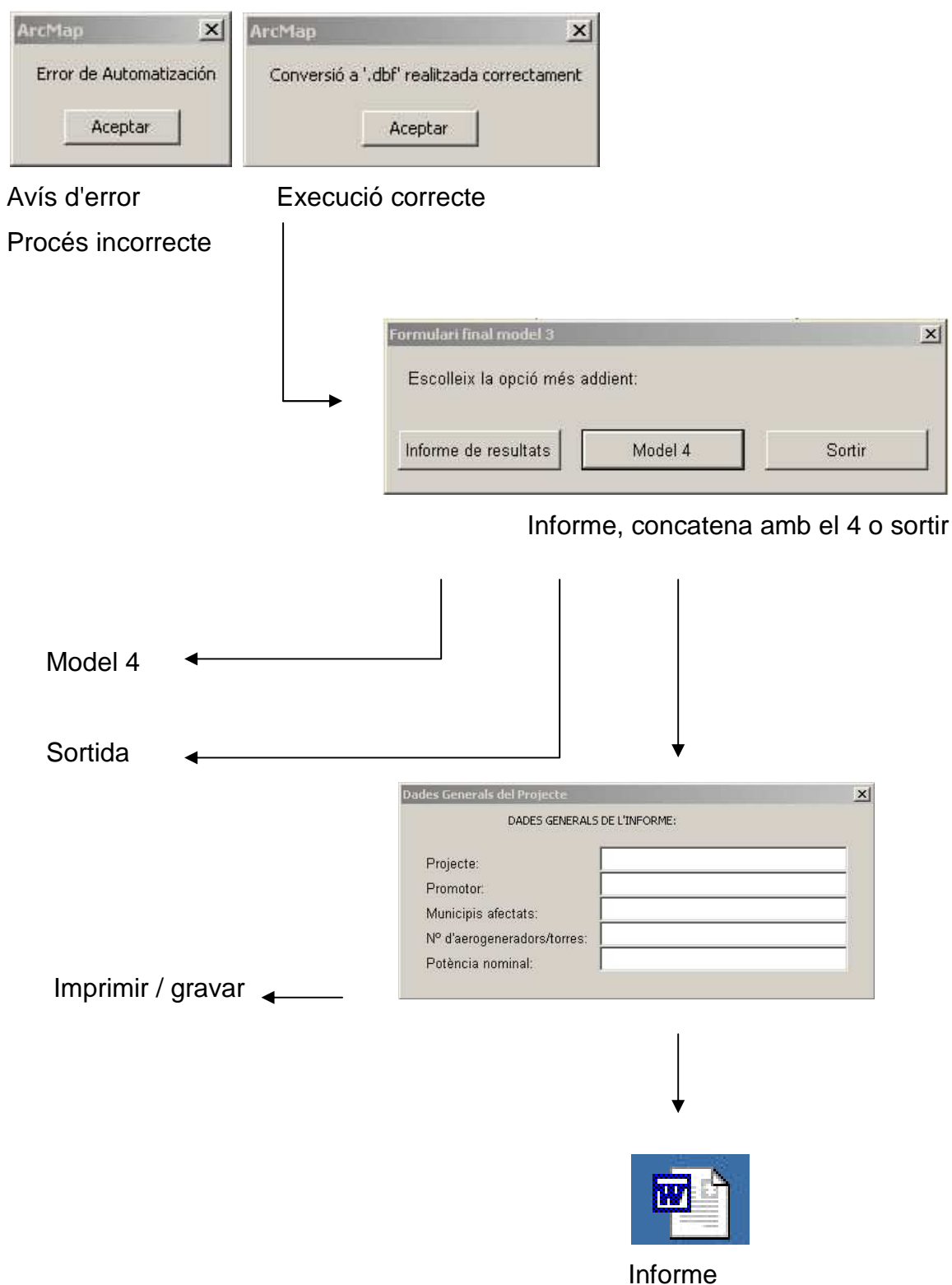


Fig. 43 - Diagrama de procés del model de Geoanàlisi global. Elaboració pròpia.

### **Impacte Visual**

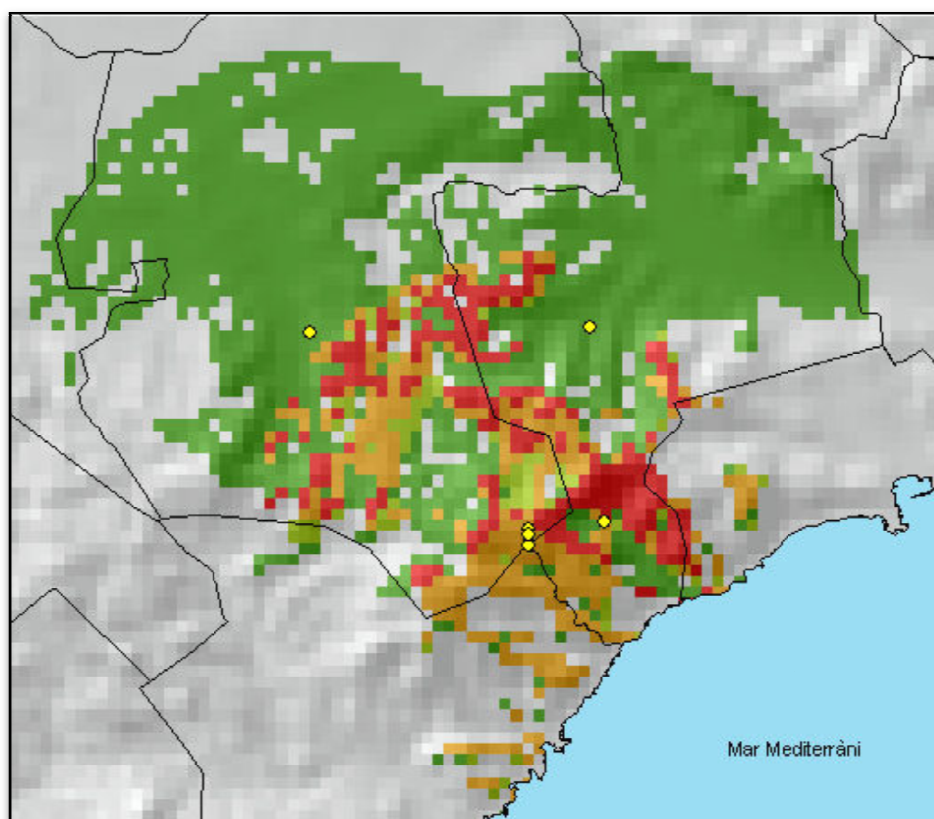
Es dona inici al script del model 4, donant pas a la l'anàlisi d'impacte visual.



Impacte Visual

*Fig. 44 - Botó d'inici al model d' Impacte Visual. Elaboració pròpia.*

En acabar el procés, apareix un formulari on es comunica la correcta transformació de les dades en un shape, s'aporta el valor ponderat i s'activa el mapa d'impacte visual, obtenint la representació al display (amb la seva taula adjunta) sobre el marc geogràfic, amb els punts problema representats a una escala adient.



*Fig. 45 - Representació del resultat del model Impacte Visual. Elaboració pròpia.*

La ponderació resulta de la taula producte de l'anàlisi. Aquesta té 3 columnes:

- rowid: número de fila.
- value: número de punts objecte (molins) visibles.
- count: número de cel·les que comparteixen el mateix value.

Rowid	VALUE *	COUNT
0	0	1793025
1	1	1620
2	2	100
3	3	89
4	4	402
5	5	323
6	6	25

Fig. 46 - Taula de dades resultant del model Impacte Visual. Elaboració pròpia.

Ponderació: percentatge que aporta una idea de l'impacte visual global del parc estudiat. El càlcul és el següent:

$$I = \frac{\sum (value \times count)}{n \times c} \times 100$$

on:

n: nº total de aerogeneradors.

c: nº total de cel·les des d'on és visible almenys 1 aerogenerador.

En el cas anterior, suposant un  $n = 6$ , l'impacte  $I$  serà del 22%.

$$I = \frac{1 \times 3111 + 2 \times 738 + 3 \times 315 + 4 \times 18}{6 \times 4182} \times 100 = 22\%$$

En el cas d'un camp eòlic format per 20 aerogeneradors, del quals des de totes les cel·les (imaginem un total de 5.000) es veuen totes les màquines, obtindrà uns valors de:

value = 20

count = 5.000

n = 20

c = 5.000

Impacte (I) = 100%

L'esquema de procés serà el mateix que al procés 2, amb la excepció que el formulari final dona opció exclusivament de sortir.

## 7. RESULTATS

Els resultats obtinguts són fruit d'una concatenació dels models. Les dades de sortida del model 1 (transformació Acces), poden ser emprades com a dades d'entrada del model 2 (representació XY). Així mateix, el resultat del model 2, serà utilitzat com a entrada per al desenvolupament dels models 3 (Geoanàlisi global) o 4 (Impacte visual) .

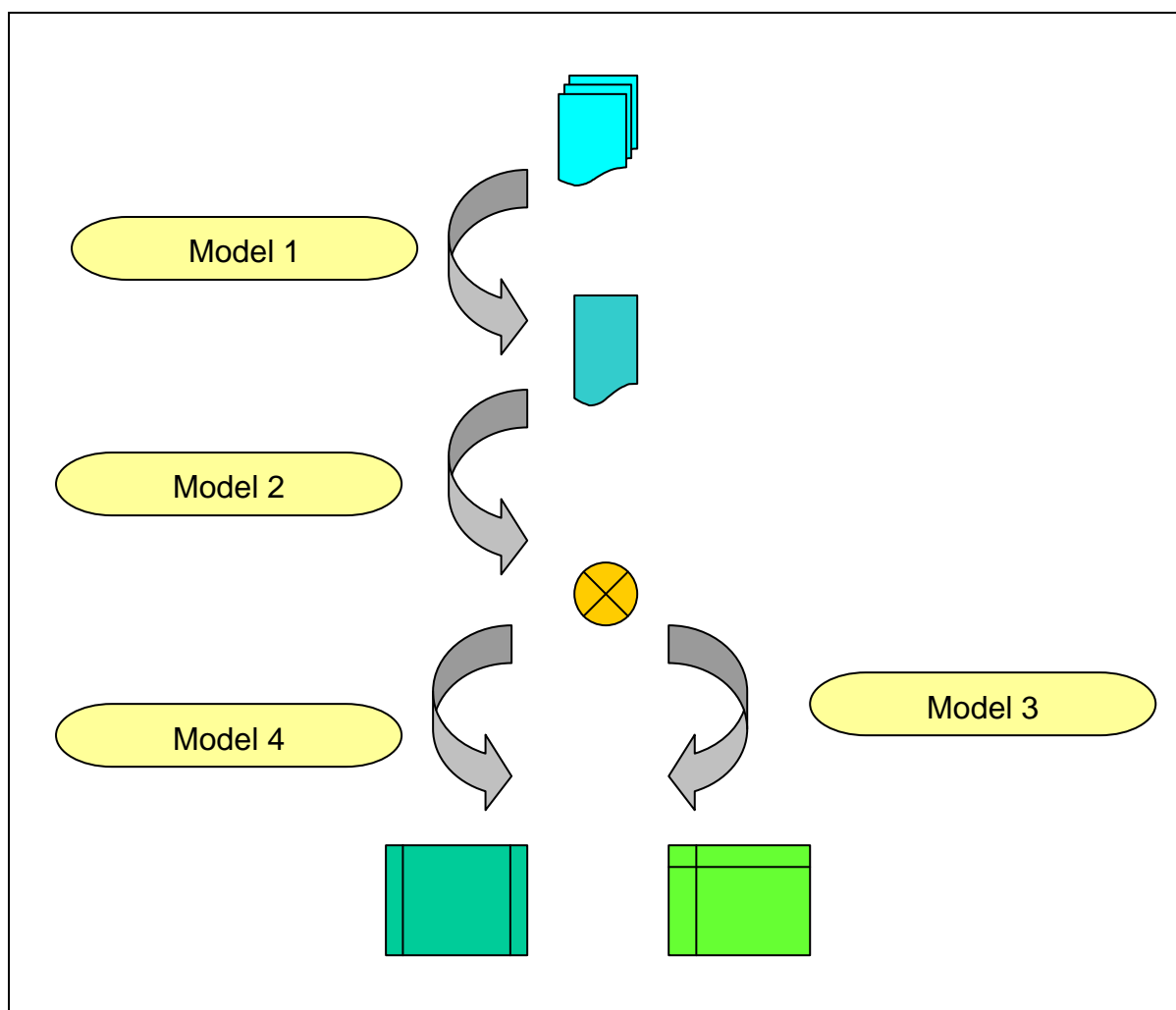
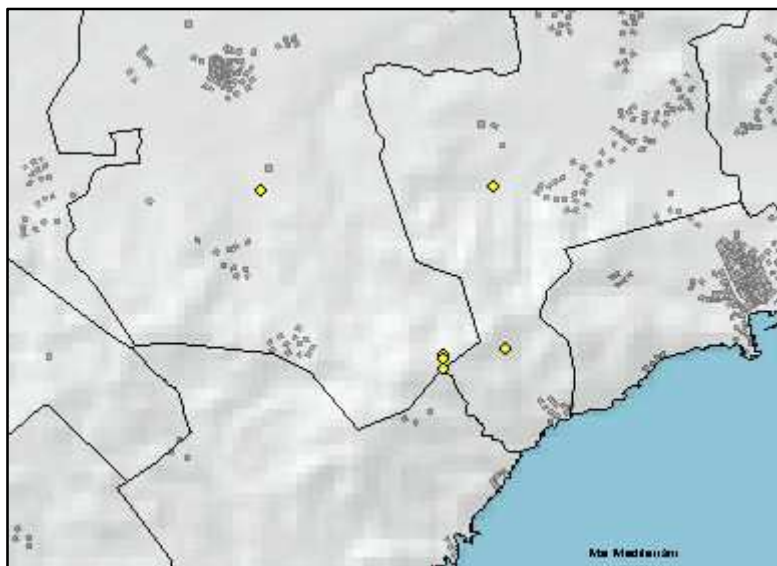


Fig. 47 - Esquema d'interrelació dels models generats. Elaboració pròpia.

- Resultat model 1: el model transforma un fitxer de base de dades MSOffice Acces, format “.mdb”, en un fitxer dBase operable pel model 2, extensió “.dbf”.
- Resultat model 2: es genera la representació dels punts definits mitjançant les coordenades UTM al fitxer de sortida del model 1, sobre el marc geogràfic definit a la vista Data View.



*Fig. 48 - Resultat model 2.*

- Resultat model 3: es genera el mapa resultant del model al display, per tal de que el tècnic tingui l'opció de treballar amb les diverses capes d'informació a conveniència.



Queda representada, en funció de l'escala, la següent informació:

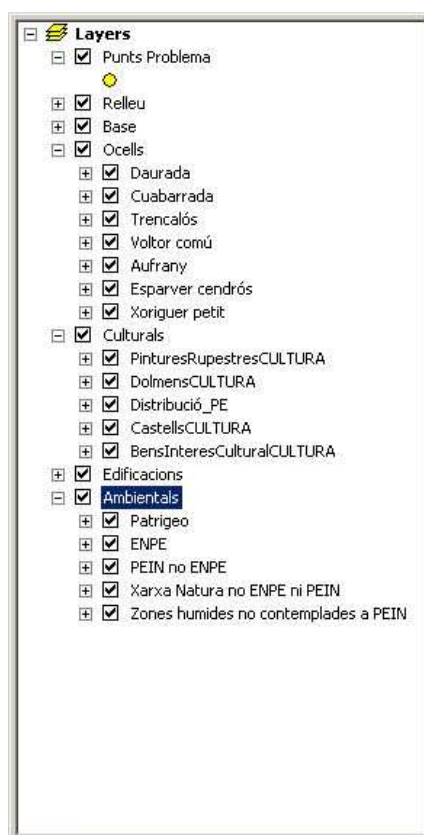


Fig. 49 - Capes operables al display sortint del model 3.

Resultant un mapa tal que:

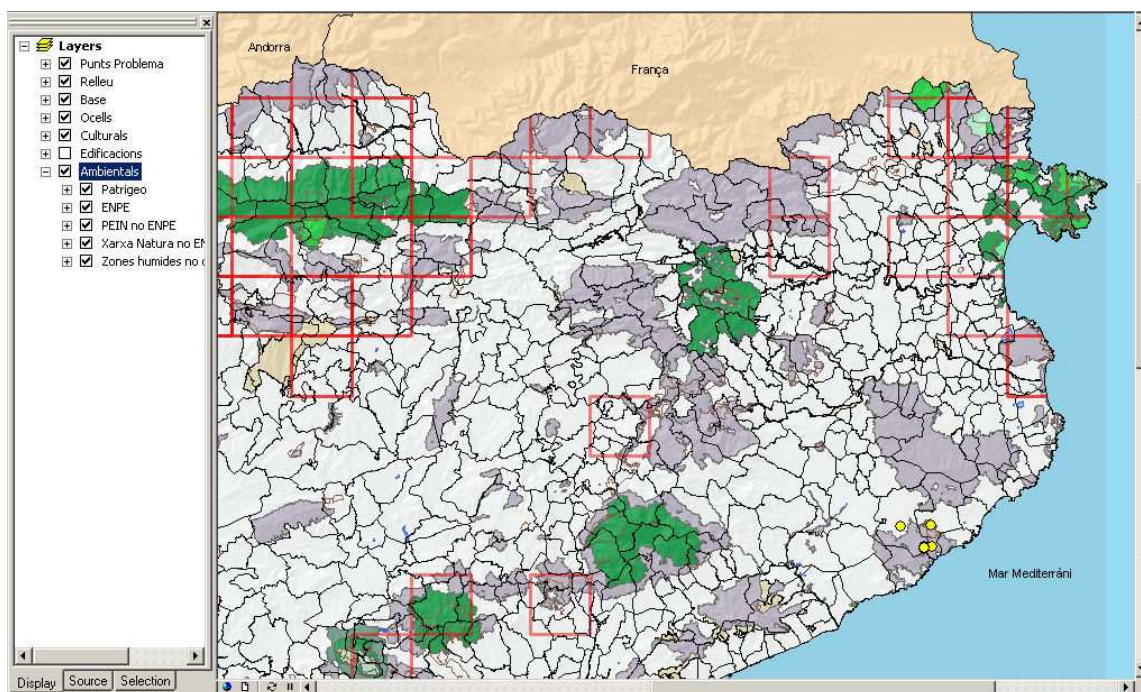


Fig. 50 - Display sortint del model 3.

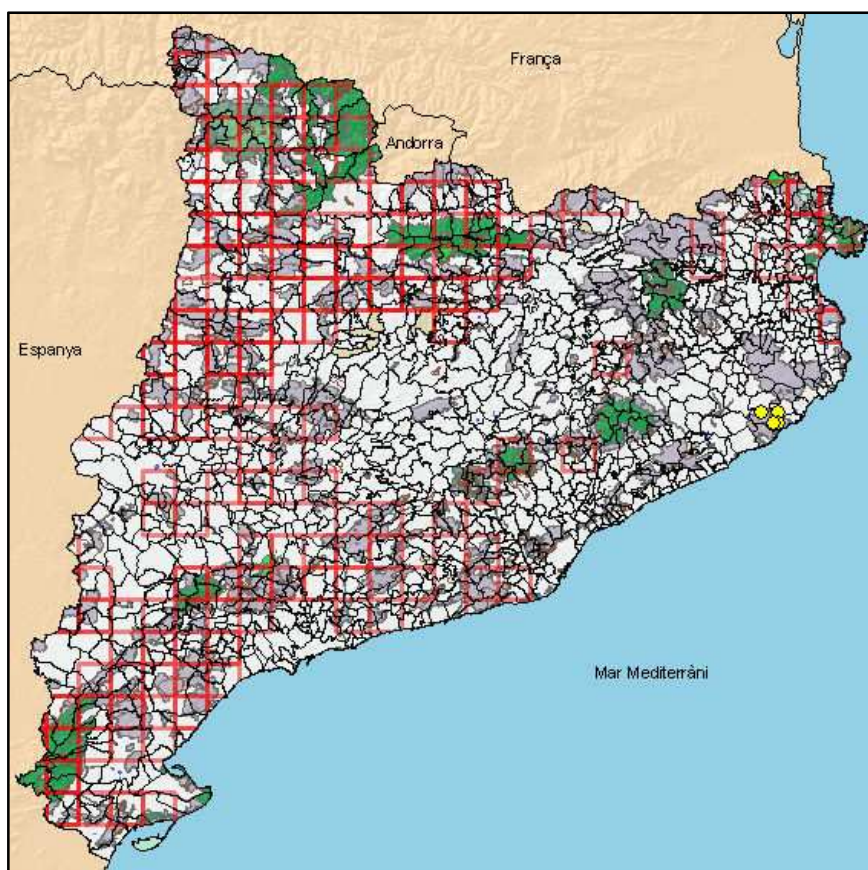


Fig. 51 - Display sortint del model 3. Visió general.

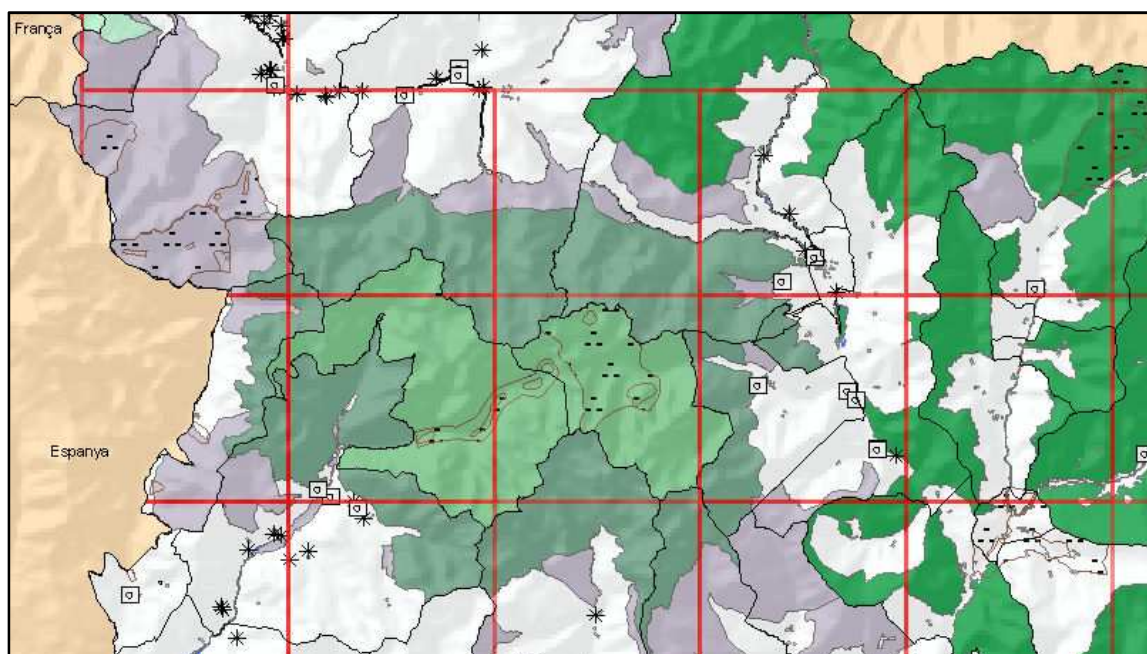


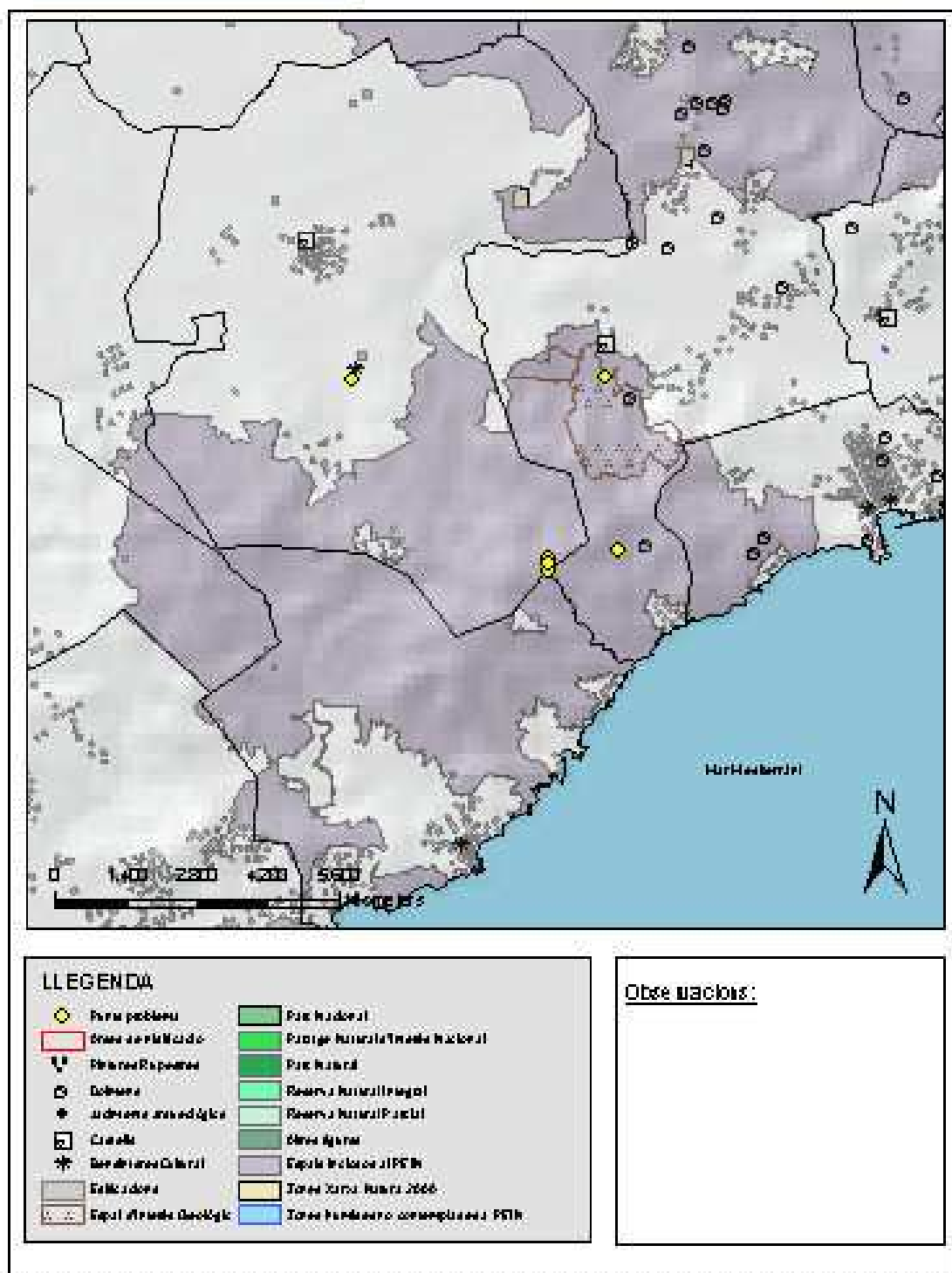
Fig. 52 - Display sortint del model 3. Detall.

En acabar el model, es presenta l'informe final (veure annex II) seguit del mapa de viabilitat eòlica i d'idoneïtat.

L' informe, en format ".doc", inclou:

- Dades generals del projecte.
- Valor d'Impacte Visual (opcional).
- Mapa General del Parc Eòlic.
- Estudi de viabilitat capa per capa, amb el resultat en quant a afectació, detallant les entitats afectades pels punts.
- Resultat parcial de cada paràmetre ambiental o cultural: Viable / Inviable / Possible inviable / EIA (previ Estudi d'Impacte Ambiental).
- Punts crítics que afecten a capes.
- Resultat global, seguint les següents premisses:
  - Un resultat parcial "Inviable", genera un Informe general Inviable.
  - Un resultat parcial d'"Alarma Informativa", genera un Informe general Viable, amb observacions.
  - Un resultat parcial d'"EIA", genera un Informe general Viable, amb observacions.

## VIABILITAT EOLICA



*Fig. 53 - Mapa de Viabilitat Eòlica.*



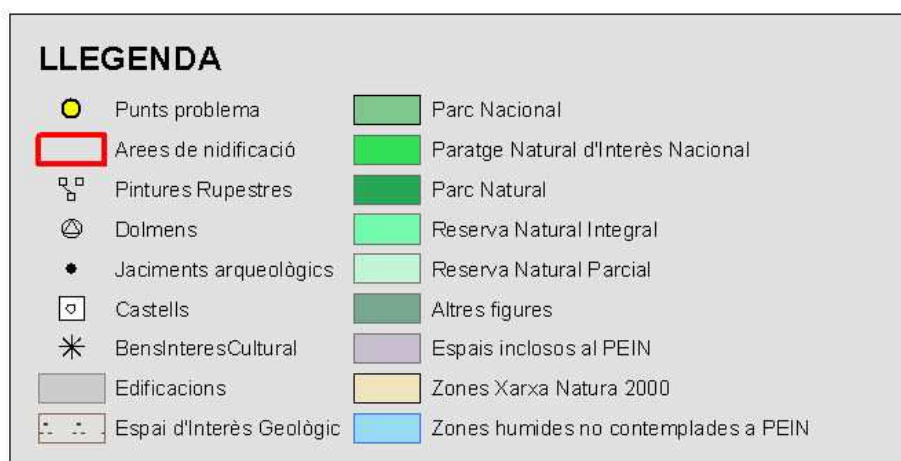


Fig. 54 - Detall llegenda Mapa de Viabilitat Eòlica.

Mapa d'Idoneïtat:

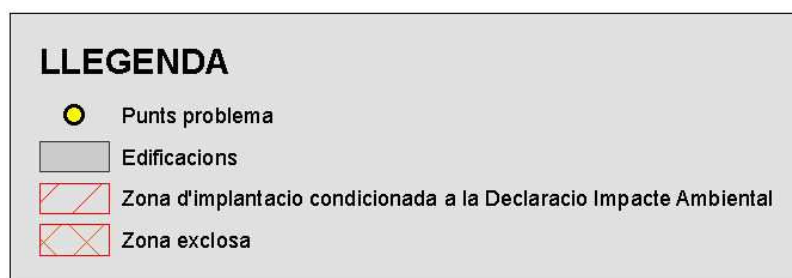


Fig. 55 - Detall llegenda Mapa d'Idoneïtat.

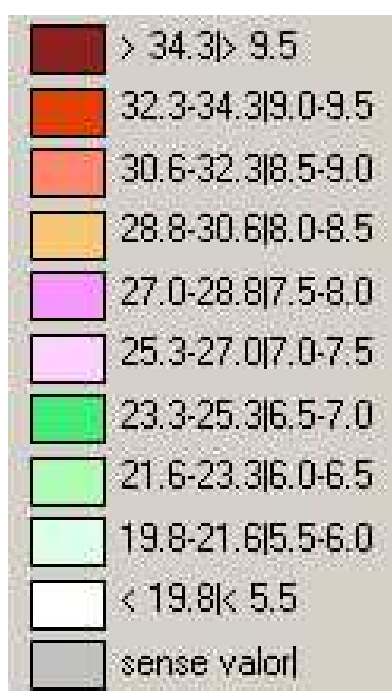


Fig. 56 - Detall llegenda Mapa d'Idoneïtat. Velocitat del vent a 80m (Km/h, m/s).

## IDONEITAT EOLICA

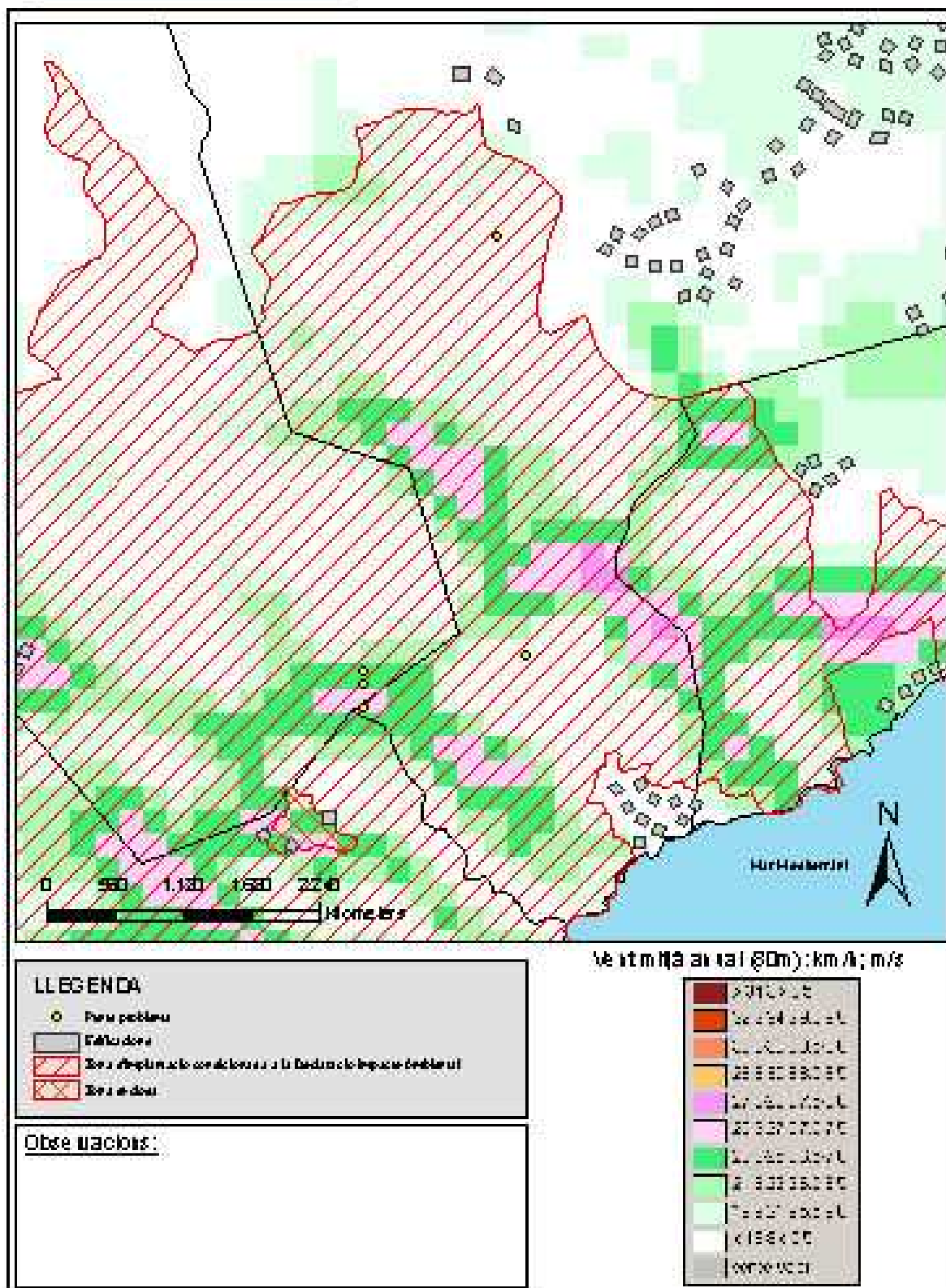


Fig. 57 - Mapa d'Idoneïtat Eòlica.

- Resultat model 4: es genera el mapa d'impacte visual obtenint la representació al display (amb la seva taula adjunta) sobre el marc geogràfic, amb els punts problema representats a una escala adient. (Veure figura 45).

Paral·lelament apareix un formulari amb el percentatge resultat de l'anàlisi numèric.



*Fig. 58 - Formulari resultant Model 4.*

## 8. SEGONA FASE

En una segona fase del projecte es plantejarà una possible ampliació per a la realització de l'estudi d' impacte dels vials d'accés al parc mitjançant l'anàlisi espacial del mateixos a partir d'un format d'entrada de dades tipus CAD. Caldrà definir:

- Models d'importació de línees des de fitxer tipus CAD.
- Anàlisi de distàncies, pendents i elevacions dels mateixos a partir del Model Digital d'Elevacions.
- Tipus d'informe o presentació dels resultats.



## 9. PROGRAMARI

### 9.1. Requeriments

Per tal de poder instal·lar i utilitzar l'aplicatiu AVICEC, cal disposar de :

- ArcGis ArcInfo 9.2.
- ArTooBox amb els següents toolboxes:
  - Data Management Tools
  - Conversion Tools
  - Analysis Tools
- Extensió "Spatial Analyst Tools"
- Llibreria d'objectes per a VBA
  - "ESRI geoprocessing Object Library"
  - "ESRI UI Controls"

## 9.2. Instal·lació

Per tal de poder instal·lar l'aplicació dins un terminal, caldrà:

1. Gravar el fitxer *Eolico.ini* dins un fitxer conegut A.
2. Definir els paths adequats dins els mòduls generats mitjançant VBA (ModuloAnàlisis, ModuloImporta, ModuloXY i ModuloVisual) per tal de fer referència l' arxiu *Eolico.ini* dins el fitxer A. Cal modificar les referències emprades per l'objecte ModIni dins cada mòdul:

```
rutaFuncionament = ModINI.LeerUnaClave("C:\Proyecto  
eolico\Interficie\leolico.ini", "dades", "funcionament", "")
```

3. Definir els paths dins l'arxiu *Eolico.ini* de totes les variables definides. Per defecte seran:

*[dades]*

*plantilla= C:\AVICEC\Entrades \informe.doc*

*MDECat = C:\AVICEC\Entrades\Capas  
info\dtmcat200u\mde\_catalunya*

*municipis=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp*

*Entrades=C:\AVICEC\Entrades\Capas info  
Funcionament=C:\AVICEC\dades\_funcionament  
Resultats=C:\AVICEC\resultats*

*[herramientas]*

*ArcToolBoxMana=C:/Archivos de  
programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Data Management  
Tools.tbx  
ArcToolBox=C:/Archivos de  
programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Conversion Tools.tbx  
ArcToolBoxSpatial=C:/Archivos de  
programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Spatial Analyst Tools.tbx  
ArcToolBoxAnàlisis=C:/Archivos de  
programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Analysis Tools.tbx*

*[mod3]*

*nuclis=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Edificacions.shp*  
*XN2000=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\nat2k.shp*  
*pein=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\pein50.shp*  
*enpe=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\enpe50.shp*  
*humid=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\zonhum.shp*  
*daurada=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Aquila*  
*chrysaetos\_region.shp*  
*cendros=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Circus*  
*pygargus\_region.shp*  
*xori=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Falco naumanni\_region.shp*  
*trenca=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Gypaetus*  
*barbatus\_region.shp*  
*voltor=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Gyps fulvus\_region.shp*  
*cuab=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Hieraetus*  
*fasciatus\_region.shp*  
*auf=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Neophron*  
*percnopterus\_region.shp*  
*caza=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\agescin.shp*  
*geo=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Patrigio.shp*  
*castells=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\CastellsCULTURA.shp*  
*paleo=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Distribució\_PE.shp*  
*megalit=C:\AVICEC\Entrades\Capas info\DolmensCULTURA.shp*

4. Ejecutar el mapa “avicec.mxd”.

### 9.3. Actualitzacions

En cas de que les capes emprades a l'anàlisi quedessin obsoletes, és poden substituir per nova informació.

El nom (i ubicació) de les capes noves no té perquè coincidir amb els de les antigues donat que no correspon amb el nom de les variables emprades pels models. Aquestes queden definides al fitxer ".ini", caldrà simplement canviar les rutes complertes dels fitxers antics pels nous dins cada variable al fitxer *Eolico.ini*.

Per contra, és indispensable no alterar l'estructura de les dades (geomètrica i alfanumèrica). Els camps han de mantenir les mateixes característiques, nom i posició dins les taules de dades que als fitxers antics. En cas contrari, no tots els processos aplicarien els camps definits per a cada paràmetre, alterant l'ordre lògic del projecte a directament no sent capaços de interpretar-los.

## 10. CONCLUSIONS

Arribat a aquest punt i, tenint en compte els tres objectiu bàsics i prioritaris proposats al començament del projecte, es considera que gràcies a la realització d'un treball decorós i metòdic s'han assolit les fites marcades en origen.

Tot i que per aspectes de calendari no s'ha pogut completar el conjunt de les funcionalitats definides en un començament, gairebé la totalitat del mateix s'ha tancat i completat de forma satisfactòria resultant una aplicació complerta i independent.

Complementàriament, s'ha definint una possible segona etapa de treball per tal d' assolir el total de funcionalitats.

El procés d'anàlisi i resultats obtinguts podria millorar-se amb la incorporació de noves capes d'informació que no ha estat possible recopilar durant el període d'execució del projecte, com les que s'indiquen a continuació:

- proximitat a parcs eòlics existents.
- àrees de connexió ecològica o "corredors verds" entre zones protegides.
- zones d'elevada concentració d'ocells rapinyaires.
- àrees de cria d'ocells d'especial interès (esteparis, gall fer, mussols pirenaic...).
- rutes migratòries.
- àrees de velocitat de vent superiors a 5 m/s a nivell de terra.
- àrees amb més de 2.100 h/any de vent.
- Ubicació d'aerogeneradors en grans línees contínues de carenes.

Així com la millora en resolució al model digital d'elevacions.

## 11. BIBLIOGRAFIA

Fonts de dades consultades:

- Geodata Sistemas SL:  
<http://www.geodata.es/web/index.php>
- Departament de Medi Ambient i Habitatge:  
[http://mediambient.gencat.net/cat/el\\_departament/cartografia/fitxes/](http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/cartografia/fitxes/)
- ICC: Institut Cartogràfic de Catalunya:  
<http://www.icc.es/web/content/ca/index.html>
- Institut Català d'Ornitologia:  
<http://www.ornitologia.org/scoc/cartografia.php>

Bibliografia utilitzada:

- ArcObjects: <http://www.elguille.info>
- ArcObjects: <http://arcobjectsonline.esri.com/>
- ArcObjects: <http://support.esri.com/>
- [www.rtlinfo.be](http://www.rtlinfo.be)
- "Visual Basic 6". Juan Diego Gutiérrez Gallardo. Ed. ANAYA. 416 pg.

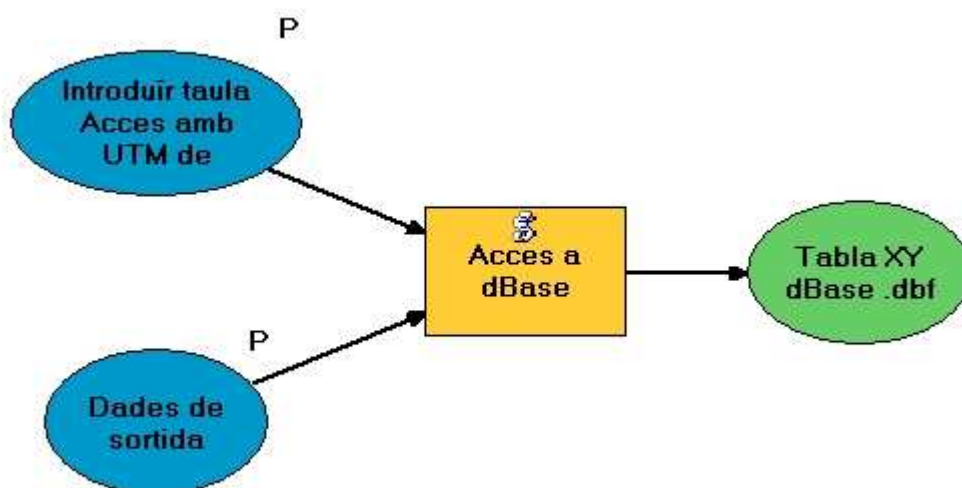
## ANNEXOS

## ANNEX I

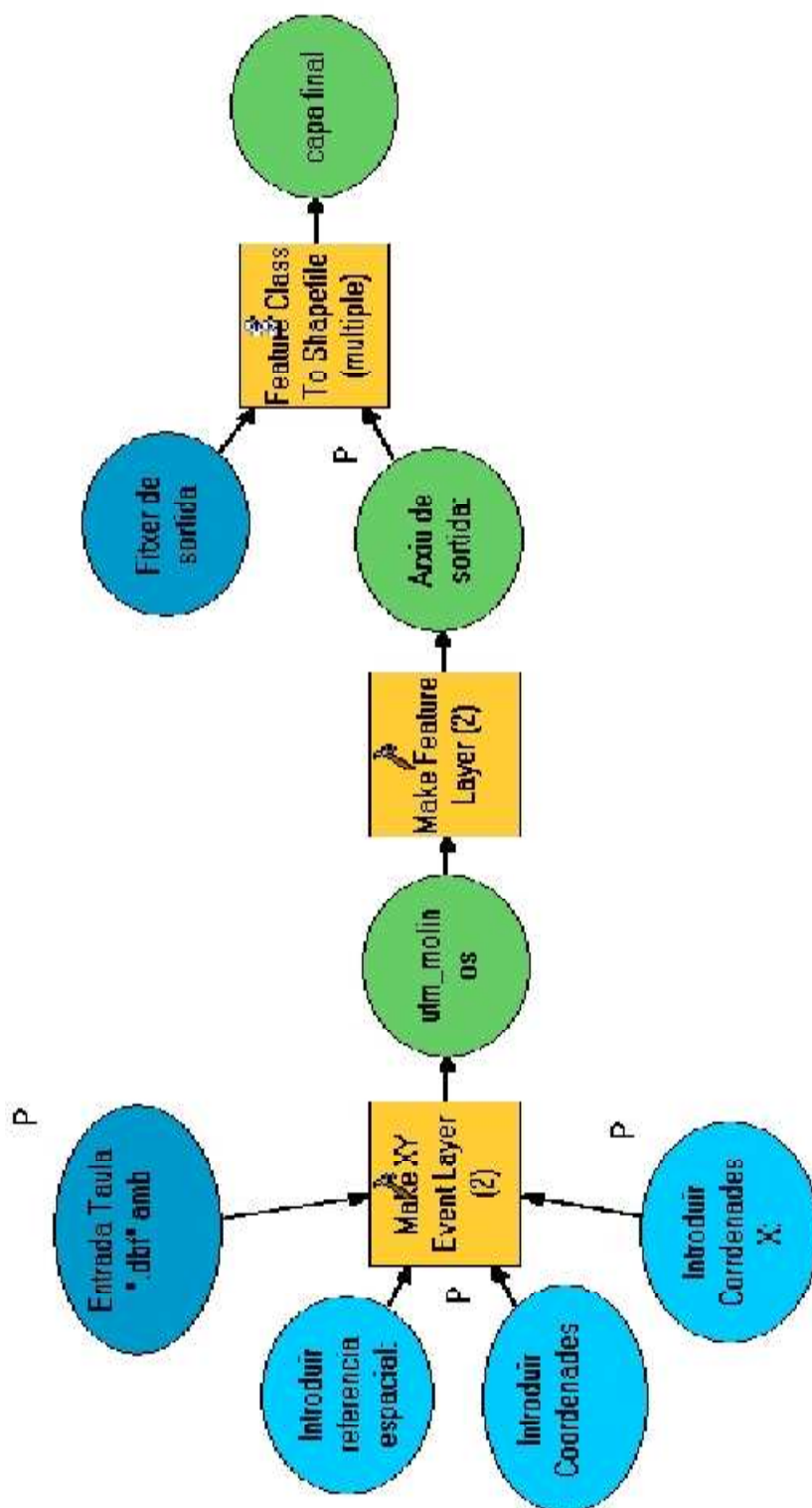
### ESQUEMA GENERAL DELS MODELS



Model 1. Importació de Dades MSOffice Acces.

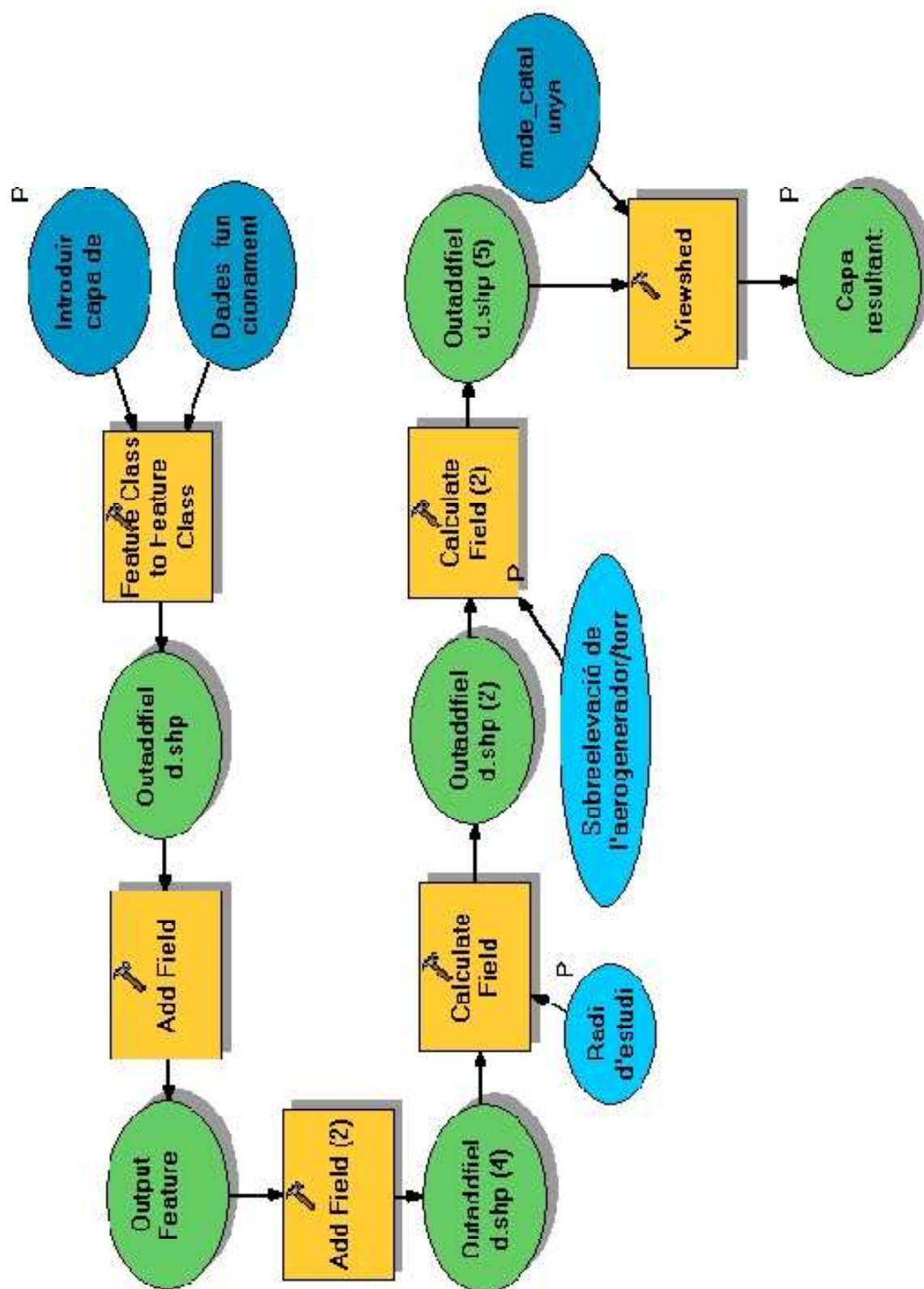


## Model 2. Representació XY





Model 4. Impacte Visual.



## ANNEX II

### SCRIPTS GENERATS PER A LA GENERACIO DE MODELS

## **SCRIPT Generat pel Model 1. Importació MOffice Acces**

```
' -----  
' ScriptImportaAcces.vbs  
' Created on: lun nov 03 2008 08:24:18  
' (generated by ArcGIS/ModelBuilder)  
' Usage: ScriptImportaAcces <Entrada_Taula_Acces__mdb__>  
' Description:  
' Aquest model permet importar una taula de Base de Dades Acces ".mdb", convertint-la en taula dBase ".dbf".  
La taula resultat apareix per defecte al fitxer c:\AVICEC\dades_funcionament  
' -----  
  
' Create the Geoprocessor object  
set gp = WScript.CreateObject("esriGeoprocessing.GPDispatch.1")  
  
' Load required toolboxes...  
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Conversion Tools.tbx"  
  
' Script arguments...  
Entrada_Taula_Acces__mdb__ = wscript.arguments.item(0)  
if Entrada_Taula_Acces__mdb__ = "#" then  
    Entrada_Taula_Acces__mdb__ = "C:\MASTER\intropuntos.mdb\UTM Molinos" ' provide a default value if unspecified  
end if  
  
' Local variables...  
Tabla_XY_dBase__dbf = "C:\AVICEC\dades_funcionament"  
Fichero_de_salida = "C:\AVICEC\dades_funcionament"  
dades_funcionament = "C:\AVICEC\dades_funcionament"  
  
' Process: Acces a dBase...  
gp.TableToDBASE_conversion "C:\MASTER\intropuntos.mdb\UTM Molinos", dades_funcionament
```

## **SCRIPT Generat pel Model 2. Representació XY**

```
' -----
' ScriptREpresentaXY.vbs
' Created on: dom nov 23 2008 09:47:43
' (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
' Usage: ScriptREpresentaXY <Entrada_Taula__dbf__amb_coordenades_de_punts_> <Introduïr_Corrdnades_X_>
<Introduïr_Coordenades_Y_> <Arxiu_de_sortida_>
' Description:
' A partir d'una taula dBase (.dbf) que disposi de coordenades UTM de punts (aerogeneradors / torres elèctriques), es
genera un shape final amb la representació geogràfica dels mateixos.

' -----

' Create the Geoprocessor object
set gp = WScript.CreateObject("esriGeoprocessing.GPDispatch.1")

' Load required toolboxes...
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Data Management Tools.tbx"
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Conversion Tools.tbx"

' Script arguments...
Entrada_Taula__dbf__amb_coordenades_de_punts_ = wscript.arguments.item(0)
if Entrada_Taula__dbf__amb_coordenades_de_punts_ = "#" then
    Entrada_Taula__dbf__amb_coordenades_de_punts_ = "C:\AVICEC\Entrades\base de datos acces
molinos.mdb\utm_molinos" ' provide a default value if unspecified
end if

Introduïr_Corrdnades_X_ = wscript.arguments.item(1)
if Introduïr_Corrdnades_X_ = "#" then
    Introduïr_Corrdnades_X_ = "x_utm" ' provide a default value if unspecified
end if

Introduïr_Coordenades_Y_ = wscript.arguments.item(2)
if Introduïr_Coordenades_Y_ = "#" then
    Introduïr_Coordenades_Y_ = "x_utm" ' provide a default value if unspecified
end if

Arxiu_de_sortida_ = wscript.arguments.item(3)
if Arxiu_de_sortida_ = "#" then
    Arxiu_de_sortida_ = "UTMMolinos_Features_Layer" ' provide a default value if unspecified
end if

' Local variables...
utm_molinos = "utm_molinos_Layer"
capa_final = "C:\AVICEC\Resultats"
Introduïr_referencia_espacial_ =
"PROJCS['ED_1950_UTM_Zone_31N',GEOGCS['GCS_European_1950',DATUM['D_European_1950',SPHEROID['Inter
national_1924',6378388.0,297.0]],PRIMEM['Greenwich',0.0],UNIT['Degree',0.0174532925199433]],PROJECTION['Trans
```

```
verse_Mercator'],PARAMETER['False_Easting',500000.0],PARAMETER['False_Northing',0.0],PARAMETER['Central_Meridian',3.0],PARAMETER['Scale_Factor',0.9996],PARAMETER['Latitude_Of_Origin',0.0],UNIT['Meter',1.0]];IsHighPrecision"
```

```
Fitxer_de_sortida = "C:\AVICEC\Resultats"
```

```
' Process: Make XY Event Layer (2)...
```

```
gp.MakeXYEventLayer_management Entrada_Taula____dbf__amb_coordenades_de_punts_,  
Introduir_Corrdenades_X_, Introduir_Coordenades_Y_, utm_molinos, Introduir_referencia_espacial_
```

```
' Process: Make Feature Layer (2)...
```

```
gp.MakeFeatureLayer_management utm_molinos, Arxiu_de_sortida_, "", "", "Molino Molino VISIBLE;UTM_X UTM_X  
VISIBLE;UTM_Y UTM_Y VISIBLE;z z VISIBLE"
```

```
' Process: Feature Class To Shapefile (multiple)...
```

```
gp.FeatureClassToShapefile_conversion "UTMMolinos_Features_Layer", Fitxer_de_sortida
```



### **SCRIPT Generat pel Model 3. Geonàlisi Global.**

```
' -----  
' Scriptgeonàlisi.vbs  
' Created on: sáb nov 29 2008 07:26:12  
' (generated by ArcGIS/ModelBuilder)  
' Usage: Scriptgeonàlisi <Introduir_capa_de_punts_d_aerogeneradors___torres> <Expression>  
<UTMMolinos_Features_Layer_In_shp>  
' Description:  
' Model complex que engloba diversos geoprocesos obtenint-ne una capa resultant amb el conjunt de dades ambientals  
delimitada geogràficament per límits municipals.  
  
' -----  
  
' Create the Geoprocessor object  
set gp = WScript.CreateObject("esriGeoprocessing.GPDispatch.1")  
  
' Set the necessary product code  
gp.SetProduct "ArcInfo"  
  
' Load required toolboxes...  
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Conversion Tools.tbx"  
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Analysis Tools.tbx"  
  
' Script arguments...  
Introduir_capa_de_punts_d_aerogeneradors___torres = wscript.arguments.item(0)  
if Introduir_capa_de_punts_d_aerogeneradors___torres = "#" then  
    Introduir_capa_de_punts_d_aerogeneradors___torres = "C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp" ' provide a default  
value if unspecified  
end if  
  
Expression = wscript.arguments.item(1)  
if Expression = "#" then  
    Expression = "x_utm >0" ' provide a default value if unspecified  
end if  
  
UTMMolinos_Features_Layer_In_shp = wscript.arguments.item(2)  
if UTMMolinos_Features_Layer_In_shp = "#" then  
    UTMMolinos_Features_Layer_In_shp = "C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema_Intersect.shp" ' provide a default value  
if unspecified  
end if  
  
' Local variables...  
Introduir_capa_de_Nuclis_Habitats = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Edificacions.shp"  
Introduir_capa_Xarxa_Natura_2000 = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\nat2k.shp"  
Introduir_capa_PEIN = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\pein50.shp"  
Introduir_capa_ENPE = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\enpe50.shp"  
Introduir_capa_Zones_Humides_d_Interés_Internacional = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\zonhum.shp"  
Introduir_Mapade_distribució_de_l_aliga_daurada = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Aquila chrysaetos_region.shp"
```

```

Introduir_Mapa_de_distribució_de_l_esparver_cendrós = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Circus pygargus_region.shp"
Introduir_Mapa_de_distribució_del_xoriguer_petit = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Falco naumanni_region.shp"
Introduir_Mapa_de_distribució_del_trencalós = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Gypaetus barbatus_region.shp"
Introduir_Mapa_de_distribució_del_voltor_comú = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Gyps fulvus_region.shp"
Introduir_Mapa_de_distribució_de_l_aliga_cuabarrada = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Hieraetus
fasciatus_region.shp"
Introduir_Mapa_de_distribució_de_l_aufrany = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Neophron percnopterus_region.shp"
Introduir_capa_de_Reserves_Nacionals_de_Caça = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\agescin.shp"
Introduir_capa_de_punts_d_interés_geològic = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\Patrigeo.shp"
Introduir_capa_de_Castells = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\CastellsCULTURA.shp"
Introduir_capa_de_Jaciments_arqueològics_i_paleontològics_d_especial_interés = "C:\AVICEC\Entrades\Capas
info\Distribució_PE.shp"
Introduir_capa_de_Sepulcres_megalítics = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\DolmensCULTURA.shp"
Edificacions_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Edificacions_Clip.shp"
nat2k_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\nat2k_Clip.shp"
pein50_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\pein50_Clip.shp"
enpe50_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\enpe50_Clip.shp"
zonhum_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\zonhum_Clip.shp"
Aquilachrysaetos_region_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Aquilachrysaetos_region_Clip.shp"
Circuspygargus_region_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Circuspygargus_region_Clip.shp"
Falconnaumanni_region_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Falconnaumanni_region_Clip.shp"
Gypaetusbarbatus_region_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Gypaetusbarbatus_region_Clip.shp"
Gypsfulvus_region_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Gypsfulvus_region_Clip.shp"
Hieraetusfasciatus_region_C_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Hieraetusfasciatus_region_C.shp"
Neophronpercnopterus_region__shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Neophronpercnopterus_region_.shp"
agescin_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\agescin_Clip.shp"
Patrigeo_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Patrigeo_Clip.shp"
CastellsCULTURA_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\CastellsCULTURA_Clip.shp"
Distribució_PE_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Distribució_PE_Clip.shp"
DolmensCULTURA_Clip_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\DolmensCULTURA_Clip.shp"
Introduir_capa_de_Bens_d_interés_Cultural = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\BensInteresCulturalCULTURA.shp"
BensInteresCulturalCULTURA_C1_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\BensInteresCulturalCULTURA_C1.shp"
Edificacions_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Edificacions_Clip_Buffer.shp"
BensInteresCulturalCULTURA_C_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\BensInteresCulturalCULTURA_C.shp"
CastellsCULTURA_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\CastellsCULTURA_Clip_Buffer.shp"
Distribució_PE_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Distribució_PE_Clip_Buffer.shp"
DolmensCULTURA_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\DolmensCULTURA_Clip_Buffer.shp"
Introduir_capa_de_Pintures_Rupestres = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\PinturesRupestresCULTURA.shp"
PinturesRupestresCULTURA_Cli_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\PinturesRupestresCULTURA_Cli.shp"
PinturesRupestresCULTURA_Cli1_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\PinturesRupestresCULTURA_Cli1.shp"
Output_Feature_Class = "C:\AVICEC\dades_funcionament\Edificacions_Clip_Buffer_Uni.shp"
salidajoin_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\salidajoin.shp"

```

```

Field_Map_of_Join_Features = "AREA AREA true false false 19 Double 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas
info\catalunya\municipis.shp,AREA,-1,-1;PERIMETER PERIMETER true false false 19 Double 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,PERIMETER,-1,-1;GPN_MUN_CA GPN_MUN_CA true
false false 9 Long 0 9 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,GPN_MUN_CA,-1,-
1;GPN_MUN__1 GPN_MUN__1 true false false 9 Long 0 9 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas
info\catalunya\municipis.shp,GPN_MUN__1,-1,-1;MUN_PART MUN_PART true false false 1 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,MUN_PART,-1,-1;MUN_TIP_EN MUN_TIP_EN true
false false 1 Text 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,MUN_TIP_EN,-1,-

```

```

1;MUN_ENC_PR MUN_ENC_PR true false false 1 Text 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas
info\catalunya\municipis.shp,MUN_ENC_PR,-1,-1;MUN_CD_MUN MUN_CD_MUN true false false 6 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,MUN_CD_MUN,-1,-1;MUN_CD_COM MUN_CD_COM
true false false 2 Text 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,MUN_CD_COM,-1,-
1;MUN_CD_PRO MUN_CD_PRO true false false 2 Text 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas
info\catalunya\municipis.shp,MUN_CD_PRO,-1,-1;CODI_INE CODI_INE true false false 7 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp,CODI_INE,-1,-1;ID ID true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,ID,-1,-1;Municipio Municipio true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Municipio,-1,-1;Nombre Nombre true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Nombre,-1,-1;X_UTM X_UTM true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,X_UTM,-1,-1;Y_UTM Y_UTM true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Y_UTM,-1,-1;Z__m_ Z__m_ true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Z__m_,-1,-1;N N true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,N,-1,-1;V V true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V,-1,-1;NE NE true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,NE,-1,-1;V1 V1 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V1,-1,-1;E E true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,E,-1,-1;V2 V2 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V2,-1,-1;SE SE true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,SE,-1,-1;V3 V3 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V3,-1,-1;S S true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,S,-1,-1;V4 V4 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V4,-1,-1;SO SO true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,SO,-1,-1;V5 V5 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V5,-1,-1;O O true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,O,-1,-1;V6 V6 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V6,-1,-1;NO NO true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,NO,-1,-1;V7 V7 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V7,-1,-1;calmas calmas true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,calmas,-1,-1;F24 F24 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F24,-1,-1;F25 F25 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F25,-1,-1;F26 F26 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F26,-1,-1;F27 F27 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F27,-1,-1;F28 F28 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F28,-1,-1;F29 F29 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F29,-1,-1;F30 F30 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F30,-1,-1;F31 F31 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F31,-1,-1"
Muni_afectat = "C:\AVICEC\dades_funcionament\munisafectats.shp"
Introduir_capa_de_Municipis_de_Catalunya = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\catalunya\municipis.shp"
Resultats = "C:\AVICEC\Resultats"
nat2k_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\nat2k_Clip_Buffer.shp"
Entorno_Nat2000 = "C:\AVICEC\dades_funcionament\nat2k_Clip_Buffer_Erase.shp"
Entorno_PEIN = "C:\AVICEC\dades_funcionament\pein50_Clip_Buffer_Erase.shp"
pein50_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\pein50_Clip_Buffer.shp"
enpe50_Clip_Buffer_shp = "C:\AVICEC\dades_funcionament\enpe50_Clip_Buffer.shp"
Entorno_ENPE = "C:\AVICEC\dades_funcionament\enpe50_Clip_Buffer_Erase.shp"
forestspol_Clip1_shp = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\forestspol_Clip1.shp"
forestspol_shp = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\forestspol.shp"
Resultats__2_ = "C:\AVICEC\Resultats"

```

' Process: Spatial Join...

gp.SpatialJoin\_analysis Introduïr\_capa\_de\_Municipis\_de\_Catalunya,  
Introduïr\_capa\_de\_punts\_d\_aerogeneradors\_\_\_\_torres, salidajoin\_shp, "JOIN\_ONE\_TO\_MANY", "KEEP\_ALL",  
Field\_Map\_of\_Join\_Features, "CONTAINS", "0 Meters"

' Process: Select...

gp.Select\_analysis salidajoin\_shp, Muni\_afectat, Expression

' Process: Clip...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_capa\_de\_Nuclis\_Habitats, Muni\_afectat, Edificacions\_Clip\_shp, ""

' Process: Buffer...

gp.Buffer\_analysis Edificacions\_Clip\_shp, Edificacions\_Clip\_Buffer\_shp, "500 Meters", "FULL", "ROUND", "ALL", ""

' Process: Clip (2)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_capa\_Xarxa\_Natura\_2000, Muni\_afectat, nat2k\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (3)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_capa\_PEIN, Muni\_afectat, pein50\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (4)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_capa\_ENPE, Muni\_afectat, enpe50\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (5)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_capa\_Zones\_Humides\_d\_Interés\_Internacional, Muni\_afectat, zonhum\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (6)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_de\_l'aliga\_daurada, Muni\_afectat, Aquilachrysaetos\_region\_Clip\_shp,  
""

' Process: Clip (7)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_de\_l'esperver\_cendrós, Muni\_afectat,  
Circuspygargus\_region\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (8)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_del\_xoriguer\_petit, Muni\_afectat, Falconaumanni\_region\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (9)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_del\_trencalós, Muni\_afectat, Gypaetusbarbatus\_region\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (10)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_del\_voltor\_comú, Muni\_afectat, Gypsfulvus\_region\_Clip\_shp, ""

' Process: Clip (11)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_de\_l'aliga\_cuabarrada, Muni\_afectat,  
Hieraetusfasciatus\_region\_C\_shp, ""

' Process: Clip (12)...

gp.Clip\_analysis Introduïr\_Mapade\_distribució\_de\_l'aufrany, Muni\_afectat, Neophronpercnopterus\_region\_\_\_\_shp, ""

' Process: Clip (13)...

```
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_Reserves_Nacionals_de_Caça, Muni_afectat, agescin_Clip_shp, ""

' Process: Clip (14)...
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_punts_d_interés_geològic, Muni_afectat, Patrigeo_Clip_shp, ""

' Process: Clip (15)...
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_Bens_d_interés_Cultural, Muni_afectat, BensInteresCulturalCULTURA_C1_shp, ""

' Process: Buffer (2)...
gp.Buffer_analysis BensInteresCulturalCULTURA_C1_shp, BensInteresCulturalCULTURA_C_shp, "1 Kilometers",
"FULL", "ROUND", "ALL", ""

' Process: Clip (16)...
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_Castells, Muni_afectat, CastellsCULTURA_Clip_shp, ""

' Process: Buffer (3)...
gp.Buffer_analysis CastellsCULTURA_Clip_shp, CastellsCULTURA_Clip_Buffer_shp, "1 Kilometers", "FULL", "ROUND",
"ALL", ""

' Process: Clip (17)...
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_Jaciments_arqueològics_i_paleontològics_d_especial_interés, Muni_afectat,
Distribució_PE_Clip_shp, ""

' Process: Buffer (4)...
gp.Buffer_analysis Distribució_PE_Clip_shp, Distribució_PE_Clip_Buffer_shp, "1 Kilometers", "FULL", "ROUND", "ALL",
""

' Process: Clip (18)...
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_Sepulcres_megalítics, Muni_afectat, DolmensCULTURA_Clip_shp, ""

' Process: Buffer (5)...
gp.Buffer_analysis DolmensCULTURA_Clip_shp, DolmensCULTURA_Clip_Buffer_shp, "1 Kilometers", "FULL",
"ROUND", "ALL", ""

' Process: Clip (20)...
gp.Clip_analysis Introduïr_capa_de_Pintures_Rupestres, Muni_afectat, PinturesRupestresCULTURA_Cli_shp, ""

' Process: Buffer (6)...
gp.Buffer_analysis PinturesRupestresCULTURA_Cli_shp, PinturesRupestresCULTURA_Cli1_shp, "1 Kilometers",
"FULL", "ROUND", "ALL", ""

' Process: Buffer (7)...
gp.Buffer_analysis nat2k_Clip_shp, nat2k_Clip_Buffer_shp, "1000 Meters", "FULL", "ROUND", "ALL", ""

' Process: Erase...
gp.Erase_analysis nat2k_Clip_Buffer_shp, nat2k_Clip_shp, Entorno_Nat2000, ""

' Process: Buffer (8)...
gp.Buffer_analysis pein50_Clip_shp, pein50_Clip_Buffer_shp, "1000 Meters", "FULL", "ROUND", "ALL", ""

' Process: Erase (2)...
```

```
gp.Erase_analysis pein50_Clip_Buffer_shp, pein50_Clip_shp, Entorno_PEIN, ""

' Process: Buffer (9)...
gp.Buffer_analysis enpe50_Clip_shp, enpe50_Clip_Buffer_shp, "1000 Meters", "FULL", "ROUND", "ALL", ""

' Process: Erase (3)...
gp.Erase_analysis enpe50_Clip_Buffer_shp, enpe50_Clip_shp, Entorno_ENPE, ""

' Process: Clip (19)...
gp.Clip_analysis forestspol_shp, Muni_afectat, forestspol_Clip1_shp, ""

' Process: Union...
gp.Union_analysis "C:\AVICEC\dades_funcionament\Edificacions_Clip_Buffer.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\nat2k_Clip.shp #;C:\AVICEC\dades_funcionament\pein50_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\enpe50_Clip.shp #;C:\AVICEC\dades_funcionament\zonhum_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Aquilachrysaetos_region_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Circuspygargus_region_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Falconaumannii_region_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Gypaetusbarbatus_region_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Gypsfulvus_region_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Hieraetusfasciatus_region_C.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Neophronpercnopterus_region_.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\agescin_Clip.shp #;C:\AVICEC\dades_funcionament\Patrigeo_Clip.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\BensInteresCulturalCULTURA_C.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\CastellsCULTURA_Clip_Buffer.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Distribució_PE_Clip_Buffer.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\DolmensCULTURA_Clip_Buffer.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\PinturesRupestresCULTURA_Cli1.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\nat2k_Clip_Buffer_Erase.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\pein50_Clip_Buffer_Erase.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\enpe50_Clip_Buffer_Erase.shp #;C:\AVICEC\Entrades\Capas
info\forestspol_Clip1.shp' #", Output_Feature_Class, "ALL", "", "GAPS"

' Process: Intersect (2)...
gp.Intersect_analysis "C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp
#;C:\AVICEC\dades_funcionament\Edificacions_Clip_Buffer_Uni.shp #", UTM Molinos_Features_Layer_In_shp, "ALL", "",
"POINT"

' Process: Feature Class To Shapefile (multiple)...
gp.FeatureClassToShapefile_conversion "C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema_Intersect.shp", Resultats__2_
```

## SCRIPT Generat pel Model 4. Impacte Visual

```
'-----
' ScriptImpacto4.vbs
' Created on: mié nov 26 2008 07:46:37
' (generated by ArcGIS/ModelBuilder)
' Usage: ScriptImpacto4 <Introduir_capa_de_punts_aerogeneradors_torres> <Radi_d_estudi>
<Sobreelevació_de_l_aerogenerador_torre> <Capa_resultant>
' Description:
' Model que, a partir d'un a capa de punts (aerogeneradors) permet calcular l'impacte visual.
Es pot definir en metres el radi d'estudi (per defecte 5.000 metres), així com l'alçada màxima de l'aerogenerador.
'-----

' Create the Geoprocessor object
set gp = WScript.CreateObject("esriGeoprocessing.GPDispatch.1")

' Check out any necessary licenses
gp.CheckOutExtension "spatial"

' Load required toolboxes...
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Data Management Tools.tbx"
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Conversion Tools.tbx"
gp.AddToolbox "C:/Archivos de programa/ArcGIS/ArcToolbox/Toolboxes/Spatial Analyst Tools.tbx"

' Script arguments...
Introduir_capa_de_punts_aerogeneradors_torres_ = wscript.arguments.item(0)
if Introduir_capa_de_punts_aerogeneradors_torres_ = "#" then
    Introduir_capa_de_punts_aerogeneradors_torres_ = "C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp" ' provide a default
value if unspecified
end if

Radi_d_estudi_ = wscript.arguments.item(1)
if Radi_d_estudi_ = "#" then
    Radi_d_estudi_ = "5000" ' provide a default value if unspecified
end if

Sobreelevació_de_l_aerogenerador_torre_ = wscript.arguments.item(2)
if Sobreelevació_de_l_aerogenerador_torre_ = "#" then
    Sobreelevació_de_l_aerogenerador_torre_ = "120" ' provide a default value if unspecified
end if

Capa_resultant_ = wscript.arguments.item(3)
if Capa_resultant_ = "#" then
    Capa_resultant_ = "C:\AVICEC\Resultats\ImpacteVisual" ' provide a default value if unspecified
end if

' Local variables...
Outaddfield_shp = "C:\AVICEC\Dades_funcionament\Outaddfield.shp"
Output_Feature_Class_2_ = "C:\AVICEC\Dades_funcionament\Outaddfield.shp"
Outaddfield_shp_4_ = "C:\AVICEC\Dades_funcionament\Outaddfield.shp"
Dades_funcionament = "C:\AVICEC\Dades_funcionament"
Outaddfield_shp_2_ = "C:\AVICEC\Dades_funcionament\Outaddfield.shp"
Outaddfield_shp_5_ = "C:\AVICEC\Dades_funcionament\Outaddfield.shp"
mde_catalunya = "C:\AVICEC\Entrades\Capas info\dtmcat200u\mde_catalunya"

' Process: Feature Class to Feature Class...
gp.FeatureClassToFeatureClass_conversion Introduir_capa_de_punts_aerogeneradors_torres_, Dades_funcionament,
"Outaddfield.shp", "", "ID ID true false false 16 Double 6 15 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,ID,-1,-
1;Municipio Municipio true false false 254 Text 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Municipio,-1,-
1;Nombre Nombre true false false 254 Text 0 0 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Nombre,-1,-1;X_UTM
X_UTM true false false 16 Double 6 15 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,X_UTM,-1,-1;Y_UTM Y_UTM
true false false 16 Double 6 15 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Y_UTM,-1,-1;Z_m Z_m true false
false 16 Double 6 15 ,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,Z_m,-1,-1;N N true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,N,-1,-1;V V true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V,-1,-1;NE NE true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,NE,-1,-1;V1 V1 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V1,-1,-1;E E true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,E,-1,-1;V2 V2 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V2,-1,-1;SE SE true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,SE,-1,-1;V3 V3 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V3,-1,-1;S S true false false 16 Double 6 15
```



```
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,S,-1,-1;V4 V4 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V4,-1,-1;SO SO true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,SO,-1,-1;V5 V5 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V5,-1,-1;O O true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,O,-1,-1;V6 V6 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V6,-1,-1;NO NO true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,NO,-1,-1;V7 V7 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,V7,-1,-1;calmas calmas true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,calmas,-1,-1;F24 F24 true false false 16 Double 6 15
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F24,-1,-1;F25 F25 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F25,-1,-1;F26 F26 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F26,-1,-1;F27 F27 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F27,-1,-1;F28 F28 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F28,-1,-1;F29 F29 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F29,-1,-1;F30 F30 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F30,-1,-1;F31 F31 true false false 254 Text 0 0
,First,#,C:\AVICEC\Entrades\Puntos_problema.shp,F31,-1,-1", ""
```

' Process: Add Field...

```
gp.AddField_management Outaddfield_shp, "RADIUS2", "SHORT", "", "", "", "", "NON_NULLABLE", "NON_REQUIRED",
""
```

' Process: Add Field (2)...

```
gp.AddField_management Output_Feature_Class__2_, "OFFSETA", "SHORT", "", "", "", "", "NON_NULLABLE",
"NON_REQUIRED", ""
```

' Process: Calculate Field...

```
gp.CalculateField_management Outaddfield_shp__4_, "RADIUS2", Radi_d_estudi_, "VB", ""
```

' Process: Calculate Field (2)...

```
gp.CalculateField_management Outaddfield_shp__2_, "OFFSETA", Sobrelevació_de_l_aerogenerador_torre_, "VB", ""
```

' Process: Viewshed...

```
gp.Viewshed_sa mde_catalunya, Outaddfield_shp__5_, Capa_resultant_, "1", "FLAT_EARTH", ""
```



### ANNEX III

#### MODEL D'INFORME GENERAT

## **INFORME DE VIABILITAT DE CAMPS EOLICS A CATALUNYA: ANALISI DE**

### **A. DADES GENERALS:**

Projecte:

Promotor:

Municipis:

Nombre de :

Potència teòrica del Parc:

### **B. ESTUDI DE VIABILITAT:**

Informació Ambiental:

Paràmetres Ambientals	Afectació	Entitat	Resultat
Parcs Nacionals			
Parcs Naturals			
Paratges Naturals d'interès Nacional			
Reserves Naturals Integrals			
Reserva Natural Parcial			
ZEPA			
PEIN < 1000 ha			
Xarxa 2000			
Franja fronterera amb grans espais naturals			
Zones humides d'interès internacional			
Reserves nacionals de caça			
Boscos inclosos al catàleg de forests d'utilitat pública			
Zona Vital voltor comú			
Zona Vital aufrany			
Zona Vital esparver cendrós			
Zona Vital xoriguer petit			
Zona Vital àliga cuabarrada			
Zona Vital àliga daurada			
Zona Vital trençalòs			
Punts d'interès geològic			

**Informació Cultural:**

Paràmetres Culturals	Afectació	Entitat	Resultat
Jaciments arqueològics i paleontològics			
Conjunts de pintures rupestres de Catalunya			
Sepulcres megalítics			
Monuments, conjunts, jardins i llocs històrics de Catalunya			

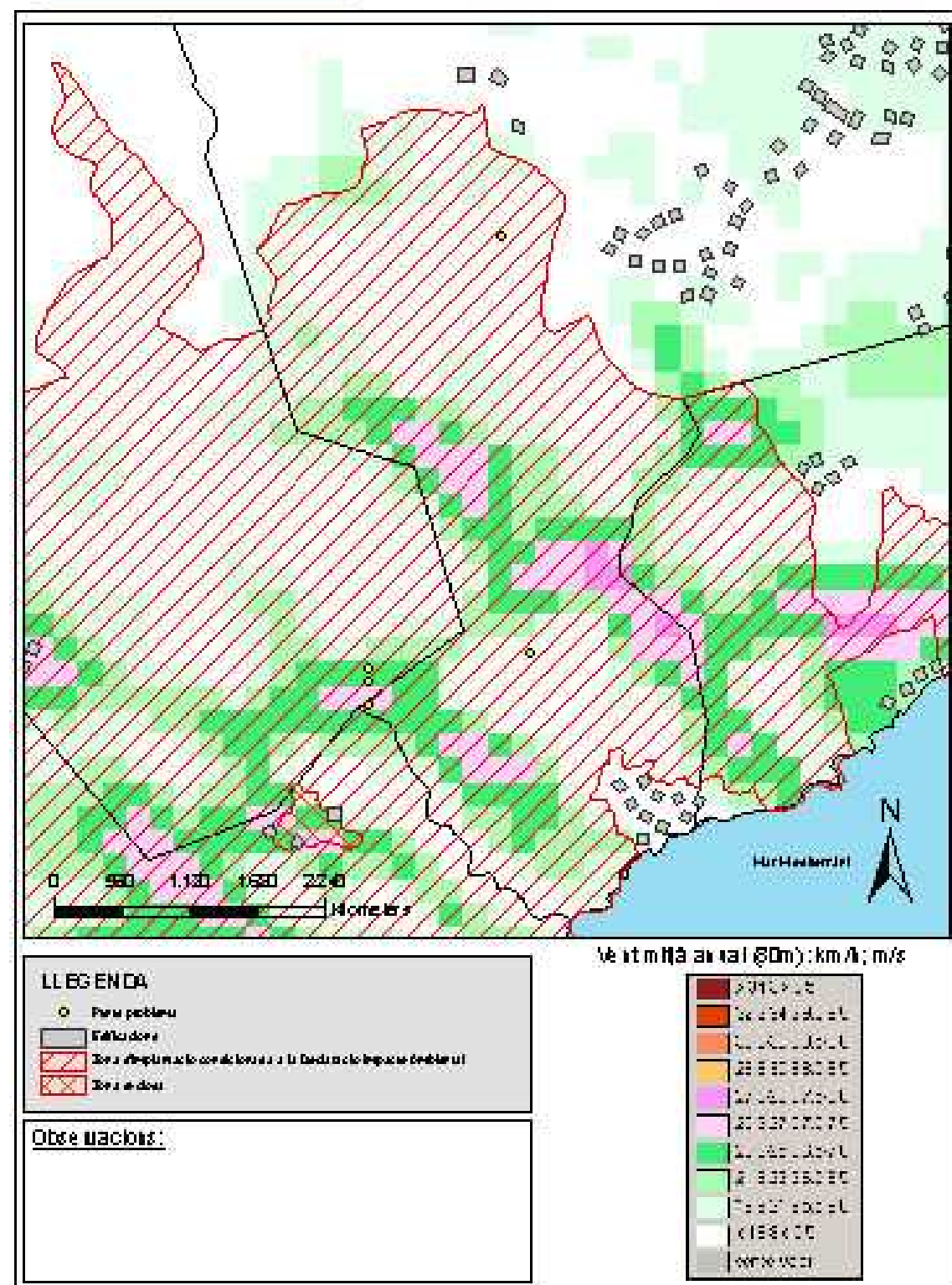
**Informació Diversa:**

Paràmetres varis	Afectació	Entitat	Resultat
Proximitat a nucli habitat			

**Quantificació de l'impacte visual:**

**Resultat Final:**

## IDONEITAT EOLICA



## VIABILITAT EOLICA

